الصدفة قادت لأهم الاكتشافات

حقائق أعجب من الخيال

تأليف

فوزي الشتوي

تقديم ومراجعة

أحمد مروان

الكتاب: الصدفة قادت لأهم الاكتشافات.. حقائق أعجب من الخيال

الكاتب: فوزي الشتوي

تقديم ومراجعة: أحمد مروان

الطبعة: ٢٠٢١

الناشر: وكالة الصحافة العربية (ناشرون)

٥ ش عبد المنعم سالم – الوحدة العربية – مدكور- الهرم – الجيزة
جمهورية مصر العربية
هاتف: ٣٥٨٢٥٢٩٣ _ ٣٥٨٦٧٥٧٦ _ ٣٥٨٦٧٥٧٥
فاكس: ٣٥٨٧٨٣٧٣

http://www. bookapa.com **E-mail:** info@bookapa.com

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means without prior permission in writing of the publisher.

جميع الحقوق محفوظة: لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو أي جزء منه أو تخزينه في نطاق استعادة المعلومات أو نقله بأي شكل من الأشكال، دون إذن خطي مسبق من الناشر.

دار الكتب المصرية
فهرسة أثناء النشر

الشتوي، فوزي

الصدفة قادت لأهم الاكتشافات..حقائق أعجب من الخيال/ فوزي الشتوي،

تقديم ومراجعة: أحمد مروان

– الجيزة – وكالة الصحافة العربية.

١٠١ ص، ١٨*٢١ سم.

الترقيم الدولي: ٣ – ٠٦٧ – ٩٩١ – ٩٧٧ – ٩٧٨

أ – العنوان رقم الإيداع: ٢٢٢٨٠ / ٢٠٢٠

الصدفة قادت لأهم الاكتشافات

حقائق أعجب من الخيال



تقديم

كان العالم الأمريكي الشهير "ألبرت جريجوري" لا يمل من تكرار مقولة آمن بها، هي جملة واحدة يقول نصها " ليس الاكتشاف سوى التقاء الصدفة بعقل متنبه يقظ وجاهز".

هذه المقولة صادقة تماما، فهذا بالضبط ما حدث مع كثير من العلماء، فبالرغم من أن الاكتشافات العلمية تأتي بعد محاولات بحثية حثيثة وجهود مضنية، وعمل طويل للوصول لنتيجة محددة، إلا أنه في بعض الأحيان، تؤدي الصدف أو بعض الحوادث العرضية إلى تغيير مصيري ومهم يؤدي إلى اكتشافات مهمة في التاريخ البشري. وكم من صدف ولدت اكتشافات كانت أفادت البشرية.

لكن الصدفة كما قال ألبرت جريجوري لن تكون مفيدة إلا إذا وجدت عقلا منتبها يقظا جاهزا لاقتناص الفرصة، فمثلا عندما سُئل بعض العلماء عن أعظم اكتشاف طبي أفاد البشرية في الألف عام الأخيرة، كانت إجاباتهم واحدة؛ هو "التخدير"؛ الذي أحدث ثورة كبيرة في عالم الطب والعلاج.. فهل تصدق أن التخدير رغم مكانته الكبيرة تلك تم اكتشافه بالمصادفة؟! ففي عام ١٧٠٠ أراد الكيميائي الانجليزي ومكتشف الصوديوم والبوتاسيوم، "همفري ديفي" معرفة تأثير النيتروكسيد على الانسان، فجربه على نفسه، وكان يُطلق عليه غاز الضحك، ومن كثرة

تكرار التجربة أدمن استنشاق غاز النيتروكسيد، وواظب على تناوله في حفلات مع أصدقائه، وحدث ذات مرة أن أصيب بصداع نصفي شديد مصحوبا بألم في أسنانه فلجأ إلي النيتروكسيد لمحاولة وقف الألم، وعندما أثبت فعاليته قام بنشر مقالة يوضح فيها أهمية غاز الضحك، وإمكان استخدامه في العمليات الجراحية.. واليوم تدين ملايين العمليات الجراحية التي تجرى في العالم بالفضل لهذا الاختراع الذي تم اكتشافه بالصدفة.

أيضا اكتشف عالم الجراثيم "ألكسندر فلمينج" مادة "البنسيلين" في العام ١٩٢٩، وذلك بعدما ترك وعاءً بلا غطاء مليئ بالبكتيريا في مختبره لفترة من الزمن، ما أدى إلى تكون طبقة من العفن غطت الوعاء، وقد أدت بالصدفة إلى التخلص من غالبية البكتيريا الموجودة، فكان ذلك بداية عصر المضادات الحيوية كعلاج.

ومثل ذلك حدث مع الكيميائي "ويليام بيركينز" الذي كان يعمل في مختبره على مادة "الكينين" في محاولة لاكتشاف دواء يساعد في علاج مرضى الملاريا عام ١٨٥٦، وقتها، كانت ألوان صبغات الثياب تستخرج من المواد الطبيعية مثل الحشرات والمعادن والنباتات، ولكن هذه الألوان كانت تبهت بسرعة.

وما حدث أن بيركنز لم يكتشف يومها علاجا للملاريا بل اكتشف بالصدفة طريقة لإنتاج الصبغة البنفسجية، وكانت هذه أول صبغة يتم تصنيعها والتي أدت لتصنيع أكثر من ألفين صبغة.. والعجيب أنه بعد

ذلك توقف تماما عن البحث عن علاج الملاريا وفتح مصنعًا للصبغات.

وهكذا جاءت بعض الاكتشافات العلمية بعد أعمال مخبرية ومعملية مرهقة ومكلفة، و أيضا محددة الهدف تؤدي إلى نتيجة يحاول الباحث إيجادها، لكن الكثير من أغرب الاكتشافات في العالم جاءت عندما وجد أحد العلماء شيئا لم يكن يبحث عنه. والكثير من الأشياء التي اكتشِفت بالمصادفة لها أصبحت لها بعد اكتشافها أهمية كبيرة في حياتنا اليومية، على سبيل المثال: التيفلون والنايلون وأشعة إكس وزجاج الأمان وبدائل السكر والبولي إثيلين وأنواع البلاستيك الأخرى.

والبشر يدينون بالفضل للمصادفة فيما يتعلق بالكثير من المعارف العلمية الأساسية، بما في ذلك نظرية الجاذبية لنيوتن، ونظرية الانفجار العظيم ونشأة الكون، واكتشاف الحمض النووي. وقد كان للمصادفة دورٌ أيضًا في اكتشاف حجر رشيد، ومخطوطات البحر الميت، وآثار مدينة بومبي القديمة.

وأشياء أخرى كثيرة هي الآن من قبيل الحقائق الراسخة على الرغم من أنها تبدو أغرب من الخيال، وقد قام الصحفي والمترجم المصري الراحل "فوزي الشتوي" بتقصي بعض هذه الأمور في كتابه الشيق "حقائق أعجب من الخيال..دور المصادفات في أهم الاكتشافات"، وقد صدر هذا الكتاب في القاهرة لأول مرة منذ أكثر من سبعين عاما، ويومها لاقى رواجا كبيرا، فصاحبه صاحب قلم رشيق وأسلوب سلس ممتع، وكان من الكتاب

المشهورين بمجلتي "الرسالة" و"المجلة" طوال الثلث الثاني من القرن العشرين، كما أن موضوع الكتاب كان من الطرافة بحيث جذب القراء، ولكل هذه الأسباب تعيد نشر هذا الكتاب لتتيح للقراء ما يستعرضه الكتاب القصص المثيرة لتلك الاكتشافات وغيرها، ويوضح كيف يحوِّل العقل البشري المولع بالاستكشاف تلك المصادفات إلى اكتشافات.

وفصول الكتاب كتبت بأسلوب يناسب القارئ العادي، لكنه دقيق أيضًا من الناحية العلمية الابتكار والاكتشاف كأفعالٍ بشرية وليدة الفضول والمثابرة والحظ. فالحظ كان حاضرا في الاكتشاف، لكن العقل اليقظ استطاع التقاط المصادفة وتحويلها من حلم إلى حقيقة. وقد قال قال " سير وليام أوسلر " وهو من كبار أساطين الطب في تفسير ذلك: " ما حدث فقط هو إن الرجل والفرصة قد التقيا".

سر المعدة

يعرض أول فصول الكتاب لما يسميه سر المعدة وقد ساعدت رصاصة طائشة على اكتشافه، وعرف بعدها الدكتور "وليام بيمون" وهو أول إنسان رأى معدة إنسان حي، فقد أصيب شاب بطلق ناري من ذلك النوع المخصص لصيد البط، وقد أحدثت في جانبه الأيسر ثقبا في حجم يد الإنسان، وكان الثقب الداخلي كبيرا كشف عن داخل المعدة وهي تعمل، وتمكن الطبيب من إنقاذ المصاب، وفي فترة النقاهه حدث تلاؤم غريب، فإن غشاء معدة الشاب المصاب بدل أن يرتد إلى

تجويفها، ويبتعد عن الجلد الخارجي، بل إن حافته التصقت بحافة الجرح الخارجي في جلد جانبه الأيسر، والتأمت معها، وصارت كجيب داخلي. وبمرور الأيام نمت حول فتحة ثقب المعدة أنسجة لحمية تكونت على هيئة باب يمنع تسرب أي شئ من المعدة إلى الخارج، ولكنه في الوقت نفسه يسمح للطبيب بتمرير سبابته إلى داخل المعدة. واستخدم الدكتور "بيمون" مريضه "مارتن" للعمل عنده ليظل تحت رعايته، فلم تمض عليه سنتان حتى كان يتناول شتى الأطعمة، و بكميات كبيرة لا يجرؤ الأصحاء على أكل نصفها. وفي أحد الأيام كان الدكتور "بيمون" يفحص فتحة المعدة خشية إصابتها بالتهاب فسجل ملاحظة مهمة: " عندما يرقد "مارتن" على جانبه الأيمن فإنني أستطيع أن أنظر في المعدة مباشرة فأرى كل مراحل عملية الهضم تقريبا". ولم تكن مثل هذه الملاحظة قليلة القيمة لطبيب منتبه، فمنها أدرك أهمية النافذة التي فتحت بطريقة معجزة في معدة إنسان سليم نشيط يتمتع بكامل صحته. ففيها وجد إجابات حاسمة على كثير من الأسئلة التي ظل الطب حائرا أمامها سنوات طويلة، ومنها عرف بالتأكيد كيف يحول جهازنا الهضمي الطعام من أشكاله المعروفة إلى عناصر غذائية يمتصها الجسم، ويستخدمها كوقود ومواد بناء في شتى أجهزته..

وقد عاش مارتن نحو ستين عاما سنة بثقب في معدته كان مفروضا أن تميته بعد عشرين دقيقة. وبهذه الصدفة التي لم يعرفها طب ذلك

الزمان كيف تحول معدتنا أصلب المواد وأقساها إلى مادة سائلة يمتصها جسمنا لتكون مواد تدفئته من البرد، ووقوده في حركته والحجارة التي تشيد منها أجسامنا.ومن هذه النافذة عرفنا أيضا أن الخلايا الحية تتمتع بمزايا لا تجدها في أصلب المعادن. فالمعدة تفرز أنواعا من الحوامض التي تأكل الحديد والنحاس ولكنها لا تؤثر على جدران المعدة إلا إذا أصيبت بمرض أفقدها قدرتها على صيانة نفسها.

وفي فصل آخر يحكي قصة صدفة قادت إلى اكتشاف البنسلين وهو أول مضاد حيوي في التاريخ، وأيضا الصدفة التي قادت أديسون إلى اختراع الترانزستور، وتمضي فصول الكتاب لتحكي عن صدف سعيدة قادت إلى اختراعات أو اكتشافات شديدة الأهمية، فأضحت حقائق بعدما كانت أغرب من الخيال.

أحمد مروان

رصاصة تكشف سر المعدة

كانت رصاصة طائشة، ولكنها فتحت نافذة في معدة وأتاحت للطب أن يدرس عمليات هضم الغذاء وكيف تتم؟ في أحد أيام شهر يونية من عام ١٨٢٢ تجمع عدد من صيادي الحيوانات ذات الفراء في مخزن شركة "جون جاكوب" في جزيرة "ماكيناك" قرب "متشجان" بأمريكا، وفجأة انطلقت رصاصة طائشة من بندقية، وأصابت "الكسيس سان مارتن" بجرح غائر كبير في جنبه. وكانت مسألة إنقاذ حياته مشكلة عويصة، ففي كل المنطقة ومساحتها نحو ٣٠٠ ميل مربع لا يوجد إلا طبيب واحد، هو طبيب الجيش. وهرع الصيادون إليه يدعونه من ثكنته، فكان شابا فارع القوام في السابعة والثلاثين من عمره، واسمه الدكتور "وليام بيمون" وفي بزته العسكرية، ودون مقدمات ركع إلى جوار مريضه يفحصه، وما إن كشف عن الجرح، وسبر غوره، وعرف مداه حتى أيقن أنه أمام كنز ثمين، ولكن من النوع السريع التبخر والزوال، فإن الرصاصة التي أصيب بها "مارتن" كانت من الصنف الذي خصص لصيد البط، وقد أحدثت في جانبه الأيسر ثقبا في حجم يد الإنسان، وتغلغل جرحها وأحدث ثقبا آخر في المعدة نفسه.

كنز في معدة

وكان الثقب الداخلي كبيرا كشف عن داخل المعدة وهي تعمل، فكان الدكتور "بيمون" أول إنسان رأى معدة إنسان حي. وأدرك على

الفور أهمية ما يرى، فإن ما يجري داخل المعدة الحية من أهم المعلومات الضرورية التي يتوق الطب إلى دراستها ليعرف كيف تتم عملية الهضم التي تنشأ عنها عشرات الأمراض، فيعالجها الطب عن طريق الاستنتاجات والتكهنات دون علم أكيد..ولكن هذا الكنز الثمين من المعلومات الطبية البالغة الأهمية كان على وشك الزوال، ولا سبيل إلى الاحتفاظ به، لأن حالة المصاب كانت خطرة للغاية. وسمع الطبيب أنات المريض. فنسي الكنز لينقذ حياته وبذل كل ما في وسعه، وهو واثق أن المصاب لن يعيش أكثر من عشرين دقيقة. ونقله إلى المستشفى ليجد العلاج الكامل، بينما "بيمون" يحلم بما لمح في معدته، ويتمنى لو حدثت معجزة فأبقت المصاب حيا، وتركت معدته مفتوحة ليستطيع أن يقدم لعلم الطب أحد الحجارة الأساسية في بنائه. وكان من الواضح أن وفاة "مارتن" لن تحل المشكلة، فإن الطب لا يريد فحص معدة ميت، بل هو في أشد الحاجة إلى فحص داخل معدة حية، معدة تبين ما يحدث فيها عندما يتناول الإنسان طعامه، وكيف تحوله إلى غذاء يسري في الجسم كله.

كان حلما ما لبث "بيمون" أن نفضه عن نفسه، فالمريض في النزع الأخير، وإن هي إلا دقائق حتى يصير جثة هامدة، فإذا ما قدر له أن يعيش فمن المستحيل أن يظل على قيد الحياة بمعدة مفتوحة تعرض تلك الأماكن الحساسة بداخلها إلى شتى عوامل الهلاك.

المعجزة تتحقق :

وحدثت المفاجأة، فإن "مارتن" لم يمت بعد عشرين دقيقة كما ظن "بيمون"، واجتاز مرحلة الخطر، وبدأ يقاوم إصابته في قدرة عجيبة. وداوم الطبيب العناية بمريضه، وهو يرقب تلك الثقوب الغائرة الخطرة وهي تلتئم بطريقة غريبة، لم ير لها مثيلا في كل ما عرض عليه من إصابات.

وبدا للطبيب "بيمون" كأن حلمه يتحقق، وأن المعجزة ستحدث، وكانت مصادفة فريدة التقت بصاحبها، وكما قال "سير وليام أوسلر" من أساطين الطب: "إن الرجل والفرصة قد التقيا" فإن الجروح التأمت بطريقة شاذة، وخلفت النافذة المطلة على المعدة. ومنها يمكن الظفر بكنز المعلومات الضروري لعلم الطب.

أما كيف تمت المعجزة وبقيت المعدة مفتوحة فمسألة يعجز العقل البشري عن تفسيرها. وكل ما يمكن قوله إن "مارتن" كان شابا صغيرا من قادة القوارب النهرية، وأنه اشتهر بسمة الحيلة، وحب الخمر والمواد الكحولية، وما عرف عن مدمني تعاطيها من سمات أخلاقية تميل إلى الاستهتار بكل شئ.

أما جسمه النحيل الضئيل فكان شديد التعلق بالحياة، ويتمتع بقدرة فذة على علاج أدرانها والتلاؤم معها، ففي المستشفى بقى "مارتن" نحو سنة تكونت في أثنائها أنسجة صحية سليمة جديدة حول الثقبين اللذين لم يلتئما، إذ رفض المصاب في إصرار أن يسمح بإجراء جراحة

لخياطة الأطراف، وضمها بعضها إلى بعض. وبرغمها عاش حياة عادية، فلم يحس بألم في معدته، ولم يتأثر منها حتى بدوار بسيط. وفي فترة النقاهه حدث تلاؤم غريب، فإن غشاء معدة "مارتن" بدل أن يرتد إلى تجويفها، ويبتعد عن الجلد الخارجي، فإن حافته التصقت بحافة الجرح الخارجي في جلد جانبه الأيسر، والتأمت معها، وصارت كجيب داخلي. وبمرور الأيام نمت حول فتحة ثقب المعدة أنسجة لحمية تكونت على هيئة باب يمنع تسرب أي شئ من المعدة إلى الخارج، ولكنه في الوقت نفسه يسمح للطبيب بتمرير سبابته إلى داخل المعدة.

نافذة إلى المجهول:

واستخدم الدكتور "بيمون" مريضه "مارتن" للعمل عنده كخادم ليظل تحت رعايته، فلم تمض عليه سنتان حتى كان يتناول شتى الأطعمة، بل إنه عاد إلى مزاولة عاداته الماضية، فكان يكثر من تناول كل طعام فج بكميات كبيرة لا يجرؤ الأصحاء على أكل نصفها.

وفي أحد الأيام كان الدكتور "بيمون" يفحص فتحة المعدة خشية إصابتها بالتهاب فسجل ملاحظة جليلة الشأن. وكتب في مذكراته يقول: "عندما يرقد "مارتن" على جانبه الأيمن فإنني أستطيع أن أنظر في المعدة مباشرة فأرى كل مراحل عملية الهضم تقريبا".

ولم تكن مثل هذه الملاحظة قليلة القيمة لطبيب مفتوح العينين، فمنها أدرك على الفور أهمية النافذة التي فتحت بطريقة معجزة في معدة

إنسان سليم نشيط يتمتع بكامل صحته. ففيها سيجد حتما إجابة حاسمة على كثير من الأسئلة التي ظل الطب حائرا في ترديدها سنوات طويلة، ومنها سيعرف بالتأكيد كيف يحول جهازنا الهضمي الطعام من أشكاله المعروفة إلى عناصر غذائية يمتصها الجسم، ويستخدمها كوقود ومواد بناء في شتى أجهزته؟

وكانت دراسات الباحثين "ريامور" الفرنسي و"سبالانزاني" الإيطالي في القرن السابق قد أثبتت أن معدة الإنسان تفرز سائلا معينا. وتمكن "سبالانزاني" من الحصول على عينة من هذا السائل من معدته عندما ابتلع قطعة أسفنج مربوطة بخيط وقال وقتئذ إن تلك العصارة ذات خواص كيميائية مذيبة، وأطلق عليها اسم "العصارة المعدية".

حقائق تثير السخرية :

وفي عام ١٨٢٤ أعلن الباحث الإيطالي "بروت" كشفا جديدا، وقال إنه عثر على حامض "الكلورودريك" المخفف في العصارة المعدية لحيوان قتل حديثا، ولكن اكتشافه قوبل بالسخرية في كثير من الأوساط العلمية التي استهجنت القول بأن الأنسجة الحية تنتج حامضا قويا يستطيع إذابة المواد الصلبة.

وأمام أنبوبة الاختبار الحية الماثلة في معدة "سان مارتن" المفتوحة وجد الدكتور "بيمون" الرد الصادق على كل هذه التخرصات، وما تناثر عنها من نكت ودعابات لاذعة.. وبكل بساطة كان يتناول مقياس الحرارة

أو أية أداة رفيعة غير مدببة فيزيح الغشاء أو الباب الذي تكون حول ثقب المعدة، ومن خلاله يرى جدرانها إلى عمق يصل إلى نحو ١٥ سنتيمترا، فيرى لونها الوردي الباهت تغطيه طبقة رقيقة من سائل مخاطي.

وفي إحدى المرات أدخل قليلا من فتات الخبز، وعلى الفور لمعت جدران المعدة، وانبثقت من الأغشية المخاطية مئات من النقط الدقيقة وانسابت على جدران المعدة. وأحدق بها الدكتور "بيمون" وهو يردد: هذه هي العصارة المعدية التي تحدث عنها "سبالانزاني". ولكنها لم تسكن محايدة الأثر كما اعتقد العالم الإيطالي، بل كانت لاسعة المذاق، وعلى مثال حامض الكلورودريك الذي تحدث عنه "بروت".

أسرار تتكشف :

وفي اليوم التالي، وبالاستعانة بأنبوبة من المطاط جمع "بيمون" قدرا من العصارة المعدية "لألكسيس" في أنبوبة اختبار شفافة، وفيها وضع قطعة لحم بعد غليها، ثم سخن العصارة في الأنبوبة إلى درجة حرارة معدة "الكسيس"

وسجل نتيجة هذه التجربة الحاسمة فقال: "بعد ٤٠ دقيقة بدأت عملية الهضم على سطح قطعة اللحم. وبعد ساعتين ظهر أن أنسجة خلاياها انحلت تماما، وبقيت الألياف العضلية في حالة تفكك، وغير مرتبطة بأي شئ، بل كانت تسبح في العصارة. وبعد أربع ساعات أخرى كانت كلها قد تحللت تقريبا ولم تبق إلا ألياف قليلة. وفي فترة عشر

ساعات كان كل جزء من قطعة اللحم قد هضم هضما تماما".

وجرب الدكتور "بيمون" تأثير السوائل والمحاليل الأخرى على شرائح اللحم فظلت محتفظة بحجمها وشكلها ووزنها دون أن يطرأ عليها أي تغيير. وبناء على هذا الفحص الدقيق أعلن "إن العصارة المعدية هي أقوى المواد المذيبة للطعام في الطبيعة، حتى أقوى أنواع العظام لا تستطيع الصمود أمامها، فبعد شهر من غمره لقطعة عظم من ضلع خنزير في عصارة المعدة ذابت العظمة ذوبانا تاما.

واختفى "الكسيس":

وأثار هذا الاكتشاف الدكتور "بيمون" وانعش آماله، وأحس بحاجته الماسة إلى معمل ومكتبة طبية، فدبر أمره للسفر إلى مكان أفضل تتوفر فيه هذه الأدوات، وتم له ما أراد، فحزم متاعه وصحب زوجته وأطفاله و"الكسيس" في رحلة إلى قلعة نياجرا. واستقل الجميع إحدى البواخر الكبيرة ولكنهم قبل أن يصلوا إلى القلعة اختفى الكسيس سان مارتن.

وبحث الدكتور "بيمون" عنه في كل مكان، إلى أن أدرك أن الرجل الذي انتقل من أجله قد فر إلى الشمال.. هرب من التجارب التي أعدها له الطبيب، رأى لونا منها حين دست في معدته الأنابيب والخيوط وألوان الطعام. وعرف ما سيلاقيه من أنواع الصيام وتناول ألوان معينة من طعام فترات لا يعرف طولها إلا الله.

وليس من الميسور توجيه اللوم إلى مثل هذا الشخص بعقليته التي تعودت الحياة الطليقة من كل قيود. لم يكن يدرك أهمية النافذة المفتوحة في معدته، وأنها فلتة طبية لم يشهد لها التاريخ مثيلا في كل عصوره. كانت السبيل الوحيد ليعرف الطب ما يحل بشتى المواد التي تنتقل إلى بطوننا، فتتحول بطريقة غامضة إلى ما يفيد الإنسان.

كان "الكسيس" شخصا بوهيميا يعيش لساعته. ويوجه جل اهتمامه لما يعبه من كؤوس الشراب، والسمر مع من يصادق من الناس، فلا يعنيه من أمرهم مرض أو صحة ولا يعنيه أن يعرف كيف يسري طعامه في بدنه. وإذا كان هو نفسه قد تعرض لمحنة المرض الطويل المميت، فإنها علة وانقضت بخيرها وشرها. ولكن الخسارة كانت فادحة على الدكتور "بيمون"، وتلقى صدمتها بشجاعة وصبر، وأوصى صيادي الفراء في كل مكان بالبحث عن "الكسيس" والعمل على إرجاعه، فتكلل سعيه بالنجاح بعد أربع سنوات. إذ علم أنه يعيش في قرية قرب مدينة مونتريال. وكان مستعدا للعودة إلى طبيبه، ولكنه في هذه المرة لم يكن وحيدا بل كان زوجا وأبا لطفلين اشترط أن يقيموا معه، وأن تتوفر لهم سبل الحياة.

ثمن العلم:

وتردد الطبيب "بيمون" لثقل العبء، وقلة الموارد المالية، فإنه لم يكن موسرا ليعول أسرة إلى جوار عائلته. ولكنه ما كاد يفكر في الاكتشافات الطبية المحققة التي تنتظر عودة "الكسيس" حتى طوى تردده، واستدعاه

إلى مقره الجديد في براري منطقة "شيين" بالحوض الأعلى لنهر "المسيسبي" وهي المنطقة التي استقر فيها بعد هرب الكسيس.

وفي السنوات الأربع التالية لعودة "الكسيس" أجرى الدكتور "بيمون" مجموعة رائعة فذة من التجارب الهامة التي فصلت في وضوح عمل الافرازات المعدية في شتى الظروف والطوارئ. ووضع أيضا قوائم تفصيلية حددها بالساعة لعمليات هضم مختلف ألوان الطعام، من الحشائش البرية، إلى أنواع البقول واللحوم والدهنيات سواء أكانت فجة أم ناضجة. وفي حرص الباحث اليقظ كان الدكتور "بيمون" يسجل كل ما ترقبه عيناه من ظواهر عضوية أو عوامل نفسية، ويطبق مشاهداته على عملية الهضم. ولنراجع بعض ما سجل من ملاحظات هي في الواقع اكتشافات هامة فقال في مذكراته: "غضب الكسيس في أثناء إجراء هذه التجربة. وكان مبعث غضبه أنه منع من تناول طعام افطاره".

الانفعال يؤثر على الهضم:

وتكررت الملاحظة حتى لفتت نظر الطبيب بيمون ورأى في وضوح الصلة بين حالة الغضب، والانفعال وبين عملية الهضم مما جعله يقرر أن تناول الطعام في حالة الغضب يبطئ عملية الهضم. فهضم اللحم مثلا في حالة الغضب يحتاج إلى ضعف الوقت اللازم لهضمه إذا كان الإنسان هادئ الأعصاب مستريح البال. وقال "فالخوف والغضب يحددان إفراز العصارة المعدية". ولأول مرة في تاريخ الطب، وبهذه العبارة المتزنة

البارعة سجل الدكتور "بيمون" الدور الأساسي الذي تلعبه العواطف والانفعالات في عملية الهضم، وما تحدثه من اضطرابات في المعدة. ودرس الدكتور "بيمون" ما يحدث للطعام من بدء وضعه في الفم، فاعطانا توقيتا مضبوطا لمساره وتحولاته، فبعد ست أو سبع ثوان من ابتلاعه يسقط في معدتك فيؤدي اتصاله بجدرانها وتمددها إلى التأثير على غددها وعددها ٣٥ مليون غدة فتفرز عصارتها. ورأى أيضا أن تمدد جدران المعدة يدفعها إلى حركة تشبه خض اللبن، وفي مدة دقيقتين يبدأ تحول وجبة الطعام إلى مادة هلامية نصف سائلة. وفي فترة عشر دقايق تبدأ هذه المادة في مغادرة المعدة، فلا تكاد تمضي ثلاث أو أربع ساعات حتى تخلو المعدة من الطعام. ويتولى البنكرياس والعصارة المعوية والمرارة إتمام عملية الهضم.

تفسير عادات المعدة :

وإذا ما تتبعنا ملاحظات الدكتور "بيمون"، فإننا نجدها جديرة بأن ترشدنا وتفسر لنا كثيرا من عاداتنا في تناول الطعام. فقد ظهر أن الأطعمة الدهنية عسيرة الهضم لأنها تحتاج إلى مزيد من عملياته. وظهر له أيضا أن الجو الحار الرطب يعرقل إفراز العصارة المعدية وهذا سبب معقول لتناول الوجبات الخفيفة في الصيف. وللعصارة المعدية طاقة محدودة في هضم الطعام، فإذا ما واجهت كمية طعام أكبر من طاقتها، فإن عسر الهضم يحدث، ومن الجائز أن تظل الكمية الزائدة بغير هضم مدة ٢٤

أو ٤٨ ساعة، وتبقى في المعدة كقطعة من الرصاص. وقال "بيمون" في مذكراته "إن النظام الهضمي يحتاج إلى كمية أقل بكثير مما نقدمه له" وبعبارة أخرى إننا نأكل أكثر من حاجتنا.

ومرة أخرى واجه الدكتور "بيمون" أزمة هددت بافلات أنبوبة اختباره الحية الفريدة من يده. ففي عام ١٨٣١ أعلنته زوجة "الكسيس" بنيتها على زيارة أسرتها في مونتريال على بعد ٣٠٠٠ ميل من مقر "بيمون" وكان من الطبيعي أن يصحبها زوجها وأولادها، فالمسافة طويلة ووسائل المواصلات عسيرة قلما يجدها الإنسان، بل كانت القاعدة الغالبة هي أن يعدها، ويقودها بنفسه. وبعد مناقشات طويلة أقسم "الكسيس" يمينه الغليظة بشرف وطنه الفرنسي أن يعود، فلم يجد "بيمون" مفرا من التمسك بآخر آماله، وهي الثقة، وكسبها بأي ثمن، فاشترى قاربا كبيرا انتقلت إليه أسرة "الكسيس" بعد أن زاد عددها إلى أربعة أطفال. وجلس المريض الثمين المدلل إلى مجدافي القارب ليقود أسرته في نهر المسيسبي إلى أوهيو، فالبحيرات العظمى إلى سان لورنس إلى مونتريال.

٢٣٨ تجربة :

وعلى غير المألوف بر السكير الذي لم يعرف لنفسه من وعد يقسمه، وعاد إلى طبيبه في الموعد المحدد، فتلقاه الدكتور "بيمون" كأنه أعظم كنز ثمين، وأقبل معه على عمل متواصل استمر سنتين أتم فيهما مجموعة تجاربة التي بلغت ٢٣٨ تجربة.

وفي عام ١٨٣٣ أصدر كتابه "تجارب وملاحظات عن العصارة المعدية والوظائف الهضمية" فكان كتابا رائعا، لم يضعف مرور السنين من قيمته العلمية، بل أن الدكتور "هارفي كشينج" حجة الطب وصفه بعد قرن بقوله أنه "أعظم كتاب أصيل البحث في الطب الأمريكي".

وبعد ثلاث سنوات من طبع هذا الكتاب، قرأه الباحث الألماني "تيودور شوان"، فأدت معلوماته إلى دفع هذا الباحث إلى اكتشاف مادة "البيسين". وهي من المواد الهاضمة أيضا وألقى الكتاب الفريد ضوءا كبيرا على عملية الهضم، وفتح مجالا جديدا للتجارب، حتى ظهر له منافس خطر في باريس.. فهناك كان الباحث العظيم "مكور برنار" يقلد "بيمون" بإجراء تجارب مماثلة، ولكن على أنواع الحيوان.

شهوة البحث:

وتمتع "بيمون" بشهرة علمية واسعة قيدته إلى شهوة البحث، فوضع خططه لتجارب جديدة، وطمعا في الطمأنينة والتأكد من العمل على تنفيذها، تعاقد مع مريضه المدلل على أن يدفع له ٢٠٠ دولار في السنة مقابل تعاون "الكسيس" على اتمام كل التجارب التي يطلبها "بيمون".

على أن هذا التعاقد الصريح الشروط المغرى الأجر الذي ظهر للباحث كوثيقة تحقق آماله، لم يكن إلا قصاصة ورق خداعة دفعت "بيمون" إلى تخفيف رقابته عن "الكسيس" البوهيمي المستهتر، فبعد فترة وجيزة صدرت الأوامر العسكرية إلى الدكتور "بيمون" بالسفر إلى

"سان لويس" للعمل هناك "فسمح "لا لكسيس" بالسفر إلى كندا وزيارتها، فكانت الزيارة القاتلة لآماله، والقاضية على ما دبر من بحوث لأن عينه لم تقع بعدئذ على "الكسيس". وتوفى "بيمون" بعد عشرين سنة، بعد أن بذل كل ما في وسعه لإعادته إليه بغير جدوى. أما "الكسيس سان مارتن" المثقوب المعدة، فعاش بعد طبيبه نحو ربع قرن رغم الحياة القاسية التي عاشها في أسوأ الظروف التي لازمته إلى آخر أيام حياته، إذ كان يعمل حطابا، وهو في الثمانين من عمره، وبعد أن أنجب ١٧ طفلا.

وتوفى عام ١٨٨٠ أي أنه عاش ٥٨ سنة بثقبه الخطر في منطقة جسمانية شديدة الحساسية كان مفروضا أن لا تسمح له بالحياة أكثر من ٢٠ دقيقة. وبهذه الفلتة التي لا يعرف طب ذلك الزمان كيف تحول معدتنا أصلب المواد وأقساها إلى مادة سائلة يمتصها جسمنا لتكون مواد تدفئته من البرد، ووقوده في حركته والحجارة التي تشيد منها أجسامنا.

ومن هذه النافذة عرفنا أيضا أن الخلايا الحية تتمتع بمزايا لا تجدها في أصلب المعادن. فالمعدة تفرز أنواعا من الحوامض التي تأكل الحديد والنحاس ولكنها لا تؤثر على جدران المعدة إلا إذا أصيبت بمرض أفقدها قدرتها على صيانة نفسها.

مرضى الجوع.. عالجهم الجراح باكتشاف هرمون

كان فرد بانتنج جراحا فاشلا تهدده الفاقة، وقادته المصادفة لقراءة مقالات عن البنكرياس فأوحت إليه ببحث اكتشف فيه هرمون الانسولين الذي أنقذ حياة الملايين المصابين بمرض السكر.

لو قيل للدكتور فردريك بانتنج في عام ١٩١٩، وعقب عودته من ميادين القتال أنه سيهز العالم باكتشاف هرمون الأنسولين وينقذ حياة ملايين المرضى بالسكر، لضحك ملء شدقيه لدعابة لا سبيل إلى مجرد الحلم بتحقيقها. كان جراحا يعرف كيف يستخدم المبضع، ولا يفكر في علاج الأمراض الباطنية. وكان فقيرا لا يملك قوت يومه، ولا سبيل أمامه إلى البحوث الدقيقة، ومعاملها الواسعة المزودة بأدق الأجهزة، والعدد الوافر من حيوانات التجارب الغالية الثمن. وكان فوق هذا كله مهددا بفقد إحدى ذراعيه، وربما حياته كلها، ففي ذراعه جرح خطر عجز الأطباء عن علاجه، وأنذروه ببتره إن أراد الحياة.

وكان كبار الباحثين في مشارق الأرض ومغاربها يكافحون لعلاج مرضى السكر، ويحاولون العثور على وسيلة تقي حياة مصابيه من الموت جوعا رغم وفرة الطعام في بطونهم. كان الخبراء في علم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية يواصلون الدرس والبحث في معاملهم الكبيرة الغنية، ولم يكن هو واحدا منهم، بل كان يقرأ عن الصعوبات التي يلاقونها، فلا

يفكر لحظة واحدة في دراسة مرض السكر أو محاولة فهمه. كان جراحا صغيرا في أول مراحل حياته العملية، وكل ما يهمه هو الظفر بقوت يومه. ولكن الأقدار اختارته لها. وبخبرته المحدودة، ومعمله المجرد من أدوات البحث والتجربة، استطاع أن يتفوق على الخبراء والباحثين ويكشف الأنسولين.

أربعة دولارات في شهر:

التحق على إثر عودته من الحرب العالمية الأولى بمستشفة الأطفال بمدينة "تورنتو" بكندا، فأقام فيه فترة، ثم قرر أن يمارس مهنة الجراحة في "أونتاريو"، ولكن كسبه منها كان أقل من أن يزوده بطعامه، ففي شهر كامل كان كل ما ظفر به من أجر، هو أربعة دولارات.

وبحكم الجوع والحاجة قبل أن يعمل جزءا من الوقت في مدرسة الطب بغرب "أونتاريو"، ومنها يظفر بمرتب يقيه شهر الفاقة.وفتح له عمله الجديد مجالا فسيحا للدراسة والتنقيب. كان مطالبا بالقاء المحاضرات، وتزويد الطلبة بالمعلومات، مما حتم عليه مواصلة الإطلا ع على الكتب ومجلات البحوث العلمية المختلفة. ومنها يستخرج ما يقوله، ويحصن نفسه للإجابة على عشرات الأسئلة.

وكان عليه في يوم ٣ أكتوبر أن يتلو محاضرة عن البنكرياس وأهميته. ومن دراسته الماضية عرف أهمية هذا العضو في عملية هضم الطعام. فهو في الواقع معمل تخمير تصب قنواته سائلا غريبا في الأمعاء

الدقيقة، فتحيل المواد السكرية والدهنية والزلالية إلى عناصر يمتصها الجسم ويفيد منها.

وقبع على كتبه لزيادة معلوماته، فأثار الموضوع فضوله. قرأ تجربة العالم الألماني "مينكوسكي" حين فصل بنكرياس كلب فما لبث أن أصابه الهزال السريع، وعانى مرارة الجوع والعطش. وأخيرا فقد قوته. ورقد لا يقوى على الحركة. وبكل صعوبة كان يرفع رأسه ليشرب جرعات ماء لا تروي ظمأه، بل يتبولها دون أن يفيد منها جسمه. كل ما يطرأ عليها من تغيير هو حمولتها من السكر الذي يفيد في تغذية جسمه.

قصة مثيرة :

وانتقل إلى بحوث العالم الألماني "الانجرهانز"، وتتبعه عندما عثر على تلك الجزر التي أطاق عليها إسمه، إذ اكتشف فيها خلايا غريبة تخالف خلايا تخمير الطعام. ومن العجيب أنها كانت صماء بغير قنوات، وتبدو عديمة القيمة.

وثارت الأسئلة في ذهن "بانتنج". ورأى في التجارب قصصا طريفة تثير فضول الطلبة واهتمامهم. وخشي أسئلتهم عن تلك الجزر وفائدتها. وبكل بساطة استنتج أنها تقي الجسم من الإصابة بمرض السكر.

وساعده على هذا الاستنتاج الموفق بحوث العالم الأمريكي "أوبي"، عندما فحص عددا من بنكرياس الموتى بأمراض السكر، فوجد خلايا "لانجر هانز" فيهم مريضة معتلة، فهي في صحتها تفرز ولا ريب

نوعا من الهرومات التي تتصل بدم الأحياء، وتتفاعل مع السكر الذي يأكلونه وتحوله إلى غذاء يقي حياتهم من الإصابة بذلك المرض الخبيث، فإن اعتلت توقفت عن إفراز هذه المادة الحيوية، فلا يجد السكر عاملا يحرقه، ويفيد الجسم من مادته. ولقد حاول عدد كبير من الباحثين أن يظفروا بهذه المادة، ولكن كل جهودهم ذهبت أدراج الرياح. لم يظفر بها أحدهم، ولم يعرف أحد ما هي.

على أن جهود "بانتنج" لم تتجه للظفر بتلك المادة الحيوية، أو ذلك الهومون الذي يحرق السكر في الجسم. كانت كل أمانيه أن يلقي محاضرة طلية كاملة على تلاميذه. ولو قال له أي إنسان حاول أن تعثر على المادة لضحك من محدثه واعتبر الفكرة أضغاث أحلام.

ولجأ إلى فراشه مطمئنا إلى محاضرته، ولكن تفكيره لم يتوقف عند حد، كان يؤرقه، ويدفعه في مجالات ضالة لا أمل له في الاقتراب منها. والتقط مجلة طبية وصلته في يومه، وقلب صفحاتها، لعله يجد موضوعا يوقف تفكيره، ويدفع النوم إلى أجفانه. ولكن المجلة كانت تحوي بحثا جديدا عن البنكرياس والسكر والدكتور "موزس بارون".

الصدفة الموفقة :

وبدل أن تغمض عينا "بانتنج" استيقظ كل حواسه، والتهمت صفحات التقرير. وفيه قال الباحث إنه فحص حالات بعض الموتى من المصابين بحصى المرارة التي سدت قنوات بنكرياسهم، فوجد أن الخلايا المنتجة

للعصارة الهضمية في حالة ضمور وانحلال، أما خلايا "لانجر هانز"، فبقيت سليمة، وفي صحة جيدة، ولم تظهر أعراض مرض السكر على أي منهم.

وقال "بارون" أيضا أن إجراء تجارب اغلاق قناة البنكرياس في الكلاب يؤدي إلى النتيجة نفسها، إذ يحل الضمور والإنحلال بخلايا العصارة الهضمية، ويخلف خلايا "لانجر هانز" كما هي، فتعيش الكلاب، ولا تظهر عليها أعراض مرض السكر فأي دور تلعبه هذه الخلايا الغريبة؟ وما هي المادة التي تفرزها، فتحول الطعام إلى غذاء يفيد الجسم؟

وحال بانتنج النوم مرة ثانية، ولكن عقله ظل على يقظته، ولا سبيل إلى تحويله واخماد شعلته، كان يفكر لإيجاد طريقة لإنقاذ حياة آلاف الناس. كان يفكر في أولئك الذين يأكلون طعامهم، فلا تفيد منه أجسامهم، بل يكثر إفراز السكر في بولهم، فكر في أولئك الأحياء الذين فسدت خلاياهم الهاضمة، ومع ذلك بقيت خلايا "لانجر هانز" سليمة تفرز مادتها الحيوية، وتقيهم الإصابة بالمرض. فهل من سبيل إلى استخدام هذه الخلايا لإنقاذ حياة الألوف من الناس؟ وماذا يحدث إذا أغلقنا قناة البنكرياس في كلب، ثم استأصلناه من آخر، وأعطينا الكلب الثاني خلايا "لانجر هانز" السليمة من الكلب الأول؟

وفي الساعة الثانية من صباح تلك الليلة هب من فراشه ليكتب "أغلق قناة البنكرياس لعدد من الكلاب، وانتظر من ستة إلى ثمانية أسابيع، ثم أنزع المخلفات واستخرج العصارة". عبارة مقتضبة، ولكنها

أراحته، سجل فيها تفكيره، وما اعتقد أنه حل للمشكلة العالمية.

ونام إلى صباح اليوم التالي، وفيه أدرك أنه لم يخلق ليكون جراحا. ففي عقله شئ يدفعه إلى علم وظائف الأعضاء، وحل مشكلات الطب. واندفع إلى مكتب الدكتور "ماكليود" مدير قسم وظائف الأعضاء بجامعة ترنتو. وأمامه وقف يتعثر في كلمات ليشرح اكتشافه بطريقة علمية.

حلم وعلم يتصارعان:

والمناقشة العملية شئ، وحلم ليلة صيف شئ آخر. وكان منطقه المحدود بمدى علمه السطحي أقنعه بصواب رأيه، ولكنه الآن في حضرة عالم شهير يعد من أكبر علماء تفاعل السكر في الدم واحتراقه. وكان الدكتور "ماكليور" منهمكا كعادته في أعماله، وبالكاد يجد الدقائق ليستجم ويستريح، ومع ذلك، ومما يروي له بالفخر، أنه أصغى "لبانتنج" الجراح الصغير. لم يحتقر شأنه أو يسفه نظرياته أو يسخر من علمه المحدود بوظائف الأعضاء، بل أستمع إليه في صبر وتدبير.

في تلك الدقائق المعدودة أرتدي الثياب الحقة للعلماء وأصغي، وناقش في غير ترفع ولا زهو. كانت أسئلته قذائف مدمرة تدك منطق "بانتنج" في عنت وقسوة. فماذا يعرف عن كيمياء مواد البنكرياس، وما هي خبرته بمرض السكر؟ ومن أدراه أن خلايا "لانجر هانز" تفرز الهرمون الساحر المجهول؟ ولماذا لا ينشأ المرض من علة أخرى؟ ولماذا يغلق القنوات الهضمية للبنكرياس؟.

عشرات الأسئلة التي وقف أمامها "بانتنج" حائرا لا يقوى على الرد بجواب. لم يكن رأس ماله علما وخبرة، بل كان نوعا من الإيمان. وهو واثق أنه سيعثر في جزر "لانجر هانز" على هرمون يعيد مرضى السكر صحتهم وحياتهم، ويتيح لأجسامهم إن تفيد مما يأكلون من طعام.

وأمام الإيمان العميق في مواجهة المشكلة المحيرة التي تقتل عشرات الناس في كل يوم، وبعقلية الباحث الشاعر بعجزه سأله "ماكليود":

– وماذا تريد؟

– عشرة كلاب، ومساعد مدة ثمانية أسابيع.

ولم يصدق "بانتنج" عينيه، وهو يرى الأستاذ الكبير يوصي بتحقيق آماله، رغم أنه لا يؤمن بفكرته، ولم يتلق ردا يقنعه، بل إن منطق "بانتنج" إنهار إمام عشرات الأسئلة التي لم يعرف لها من جواب. لم يكن له سوى إيمانه، وبه خرج سعيدا مستبشرا يشتعل بالحماسة.

ودون إنتظار أعلن زملاءه بتوفيقه، وأنذر أستاذ قسم الجراحة باعتزال العمل للتفرغ للبحوث. وظنوها سحابة صيف لا تلبث أن تنقشع، ونزوة في طريقها إلى الهدوء. ونصحوه بأن يستجم فترة، ويبتعد إلى مدينة أخرى. ليسري عن نفسه، ويريح أعصابه قبل أن يتخذ قراره الحاسم.

واستمع لنصحهم، ولكن الفكرة لم تهدأ في مخيلته، بل زادت حدة وأشعلته نشاطا، فأمضى شهورا يقرأ ويدرس. أقبل على قراءة كل ما وصل إلى يده حتى كلت عيناه، أقنعته مناقشات ماكليود إن علمه تافه، فطلب المزيد ليلم بكل أطراف الموضوع، فإذا ما تعب عقله رفه عن نفسه بالرسم. وكان جاهلا بفنونه ومبادئه، ومع ذلك وجد راحة في رسم اللوحات بالألوان الزيتية والمائية. كان يصارعها هي الأخرى كما يصارع أراءه عن مرض السكر والبنكرياس وخلايا "لانجرهانز" فإن أفضل صفات "بانتنج" كانت العناد، والمثابرة والتغلب على العقبات.

عشرة كلاب ومساعد :

وحانت فترة العمل في ١٦ مايو ١٩٢١، فعاد إلى مدرسة الطب بمدينة "ترونتو"، وهو يحس بكثرة ما حصل وما درس، ولكن غرفته السابقة ذهبت، وسكن في أخرى سيئة الإضاءة كئيبة المنظر، خالية من أي شئ إلا منضدة، فرض عليه أن يتم كل تجاربه على سطحها العادي من أي شئ. استأثر الروتين بغرفته السابقة، فاستغلها في بعض الدراسات الكيميائية، وتركه في ذلك الجحر الحقير لا يملك إلا الكلاب العشرة، والمساعد الموعود ثم ثمانية أسابيع لإنجاز تجربته.

ولم يكن مساعده "تشارلس بست" طبيبا، ولا جراحا، ولا خبيرا بالتفاعلات الكيميائية للدم والسكر، ولكنه كان طالبا في الحادية والعشرين من عمره، اشتهر بذكائه، وسعة إطلاعه، وعلم محدود بكيمياء

مرض السكر، مما يتيح له أن يقدر نسبة السكر في البول والدم. ومن عجب أن هذا الجهل الذي التقى بجهل "بانتنج" كان نصيرهما، ووفر عليهما التفكير في عشرات من المشكلات والأسئلة والعقبات التي اعترضت عشرات من كبار الباحثين من قبل، فلم يطف بذهنهما إن نجاح تجربتهما إنما هو تسجيل لهزيمة الدكتور العظيم "ماكليود" وأمثاله.

حقيقة إن معلومات "بست" عن التفاعلات الكيميائية للبول والدم والسكر كانت تبذ معلومات بانتنج، ولكنها كانت معلومات سطحية تتناول القشور، ولا تغوص إلى اللباب. وكان أيضا أكثر خبرة بتجارب هذه الموضوع، ويعرف من أمرها وحيلها أكثر مما يعرف "بانتنج"، ولكن الصدف شاءت أن تجمع هذين الطائرين في ذلك الجحر ليقدما للعالم اكتشافا ينقذ أرواح الملايين.

باع عيادته :

وبدأت التجارب بأزمة مالية. فإن استقالة بانتنج من عمله أوقفت صرف مرتبه الزهيد، ولكنه لم يتراجع، بل باع عيادته وأدواتها، وبثمنها عاش فترة يحلم بالنجاح، والمستقبل الباسم. كانت حمى التجربة تستأثر بكل كيانه وتصرفه عن التفكير في أي أمر آخر. لم يفكر في احتمالات الفشل، ولا في عشرات الباحثين الذين سبقوه، وإن واحدا منهم لم يوفق في حل المشكلة التي تهم ملايين الناس. بل كان مؤمنا يستهين إيمانه بكل منطق.

حقيقة إن خبرته بمزاولة الجراحة لم تتجاوز أربع سنوات، ولكنها كانت تحت إشراف الجراح الشهير "ستار"، فأعطته المهارة والحذق في الجراحات الدقيقية، وبها استطاع إجراء تجاربه على بنكرياس الكلاب العشرة، فأزاله من بعضها، وربط قناته في البعض الآخر لتمضي حياتها وفقا للأعراض الطبية الموعودة، فيصاب، استؤصل بنكرياسها لها بمرض السكر، بينما تعيش الأخرى في أعراضها القليلة التأثير على كيانها.

وأقبل يوم ٦ يوليه ١٩٢١، وبه انقضت سبعة أسابيع من الثمانية المحدودة والكلاب تعيش وفقا للخطة المقررة. وكم من مرة جلس "بانتنج" يتخيل خلايا إنتاج المواد الهاضمة في البنكرياس المربوط القناة وقد انحلت، بينما استمرت خلايا "لانجرهانز" بهرمونا الغريب المجهول في حالتها الصحية الجيدة. وإذا صحت الفكرة فإن هي إلا ساعات حتى ينفذ الهرمون المجهول إلى أجسام الكلاب النحيلة الظامئة، فينقذها من مرضها الوبيل.

أول فشل :

وانتقى "بانتنج" كلبين سدت قناة بنكرياسهما، فكانا في صحة جيدة، وخدرهما بالكلوروفورم، وشق ما فوق البنكرياس، فكانت الخيبة المؤلمة، فبنكرياس كل منهما في حجمه العادي. لم ينكمش، ولم ينحل بل يؤدي عمله الطبيعي.

ولعن بانتنج غباءه، وأدرك أنه شدد الرباط على القناة، فأحدث نوعا

من الغرغرينه، وسمح للطبيعة بأن تجاوره، وتخلق قناة أخرى حول القناة الأولى. وأكد له الفحص أن الأسابيع السبعة الماضية ذهبت بغير نتيجة، ولم يبق على مهلته إلا أسبوع واحد.وفي لهفة الحسرة على الوقت الضائع، ومحاولة تعويضه، اندفع مع مساعده يعيدان إجراء الجراحات. لم يأبها لحرارة الجو، وخلو الغرفة من النوافذ، والعرق المنساب من جسميهما. والمرة الثانية فتحت بطون الكلاب، وأعيد ربط القنوات بضغط متفاوت. وفي بعضها ظهر البريق الأول للنجاح، فقد كان بنكرياسها في حالة تليف تبشر بالانحلال المطلوب.

وانقضت المهلة المحدودة لتجربة "بانتنج" ولكنه لم يأبه. وتوقف صرف أجر "بست"، ولكن عزيمته كانت أقوى من المادة، ولن تستطيع أية قوة أن تقصيهما عن إتمام التجربة. وخدمهما الدكتور "ماكليود" مرة ثانية، سافر إلى أوروبا دون أن يأمر بوقف بانتنج عن إتمام تجربته، تجاهل أن يجدد وقتا لنهايتها، فسمح له بأن يواصل صراعه في سبيل الظفر بنتيجة. فالاخفاق في البحوث العلمية يتساوى مع النجاح، والفشل يقدم نتائج، ويدلي بمعلومات لا تقل أهمية عن نتائج النجاح.

بريق الأمل :

ومضت ثلاثة أسابيع، وفي الساعة العاشرة من صباح ٢٧ يولية ألقى بانتنج نظرة على حيواناته، واختار كلبا هزيلا أزال بنكرياسه من تسعة أيام، ورآه وهو يهزل، ويفتك الجوع بجسمه، ويسير بسرعة إلى الموت،

حتى تعذر عليه أن يرفع رأسه، أو يهز ذنبه. وكان في اليوم السابق قد سقاه محلول السكر، ولكن جسمه توقف عن حرقه، وأفرزه في البول. كان من الواضح أنه في المراحل النهائية للحياة.

وانتقى كلبا آخر أغلق قناة بنكرياسه من أسابيع، وأطلق عليه المادة المخدرة من الكلوروفورم، وأعمل مبضعه. ووصل إلى البنكرياس، فظهر الارتياح على وجهه إذ رأى علامات الإنحلال. لقد تضاءل حجمه، فلم يزد على عقدة أصبح يكمن فيها الأمل الأكبر، أمل الباحث في النجاح، وأمل الملايين في الشفاء.

وبترت بقايا البنكرياس، فتلقاها "بست"، وعالجها بالوسائل الكيميائية واستخلص منها العصير الموعود الذي ما كاد يستقر في أداة الحقن حتى انتقل إلى شرايين الكلب الهزيل وهو في نهاية مراحل حياته وحدق "بست" في مقياس سكر الدم ليرى ما سيحل بدم الكلب. ومضت ساعة وعيونهما تحدق بالمقياس، فصاح بست أن نسبة السكر تنخفض.. وصلت إلى درجة الصفر. وكان معنى هذا أن دمه أصبح كدم الكلاب السليمة، ولم يعد "بانتنج" في حاجة إلى مقياس "بست" فهو يرى بعينيه المعجزة تحدث، فإن ذلك الكلب الذي لم يقو من فترة على رفع رأسه، هب واقفا على قدميه ليهز ذنبه في سعادة. وها هو ذا يتحرك كأي كلب آخر، فيتمخطر في قفصه جيئة وذهابا. وأفرز بوله، فتلقاه "بانتنج" ليفحصه، ويعرف مقدار ما فيه من السكر، فأكد الفحص حدوث المعجزة، واحتراق السكر، وإفادة الكلب منه.

مفاجأة محيرة :

وإلى جوار هذا الكلب أقام "بانتنج" عدة ساعات، وهو يتلقى البول ويحلله، ويسجل نسبة السكر فيه، حتى اطمأن إلى نجاح التجربة، وأدرك أنه عثر على سر عميق ينقذ حياة الملايين من الناس. ولكن التجارب العلمية كثيرا ما تقدم مفاجأتها في نشوة النصر الكامل، ففي صباح اليوم التالي أقبل "بانتنج" ليداعب بادرة نصره، فإذا هو جثة هامدة. وحدق بذهول في مساعده "بست". وكره إن ينطق بحرف واحد ولكن فكره كان يسبح.. ماذا حدث؟ وما الذي اعترض اتمام المعجزة؟ أهو الحاجة إلى مزيد من بنكرياس الكلاب أو شئ آخر؟ وكم من البنكرياس يكفي لحياة كلب واحد؟ وهل كان الصحو حادثا عرضيا أم كشفا طبيا؟

لم يكن من الميسور أن يتزحزحا قيد أنملة عن إتمام البحث، ومعرفة نهايته. وكان من الضروري أن تتكرر التجربة ليثبت على القليل جزء منها أو تنهار كلها. وأحضروا كلبا آخر يعاني سكرات الموت بسبب استئصال بنكرياسه. وأحضرا كل ما لديهما من مادة البنكرياس المنحلة، وظلا يحقنانه بخلاصتها كل ساعة ويفحصان له بوله، فيريانه خاليا من السكر، ويرقبان الكلب، وهو يستعيد حياته وقوته حتى إذا كانت السابعة صباحا فرغ كل ما لديهما من محلول البنكرياس.

وجرب بانتنج أن يستعيض عن خلاصة البنكرياس بخلاصة أخرى،

فحقنه بخلاصات الكبد والطحال، ولكن كل جهوده ذهبت أدراج الرياح، فبعد ساعات من توقف الحقن بمحلول البنكرياس نفق الكلب. فهو يحتاج إلى مادته باستمرار. فما مقدار الكمية التي يحتاج إليها كلب واحد ليعيش بضعة أيام.. كل ما حوله من كلاب لا تكفي لحياة كلب واحد أكثر من ثلاثة أيام. مطلب عسير التحقيق ويبدو مستحيلا.

كلمته الحبيبة :

استنفد بانتنج عددا ضخما من الكلاب، وقتل ٩١ كلبا وها هو ذا يقبل على كلبته المفضلة لتسجل الرقم ٩٢. وفي ١٩ أغسطس جلس يرقبها بعد ثمانية أيام من استئصال بنكرياسها. لقد عاشت كل هذه الفترة على حساب حياة خمسة كلاب أخرى، قتلها جميعا ليحصل على خلاصة بنكرياسها لتغذية هذه الكلبة الحبيبة التي خيل إليه أنها تعرف ما يفعل، فكانت تساعده، فبإشارة واحدة من إصبعه كانت تقفز إلى المنضدة، وترقد ليأخذ منها عينات الدم ويفحصها. وفي ذلك اليوم كرر فحص الدم والبول، فكانت نسبة السكر ضئيلة، وتكاد تنعدم في البول، ولم ير فائدة من الاستمرار في قتل الكلاب لإنقاذ واحدة. فجلس يرقبها وهي تذوي، وتضمحل، وتقترب من النهاية، فكان من العزيز عليه أن يفقد فيها ذلك الزميل الطيع المحبوب، وبهدي حنانه وحرصه اندفع يجرب لعله يعثر على وسيلة توفر البنكرياس وتزيد كمية المادة السحرية.

عرف أن البنكرياس السليم لا يؤدي إلى أية نتيجة ولكن محاولاته

المتواصلة وتجاربه دلته على كشف جديد، فإن معالجة البنكرياس المنحل بالحوامض تعطيه فرصة أكبر لحفظ الحياة مما لو عولج بالمواد القلوية. ولكن ما الفائدة إذا طالت المدة أو قصرت، فهو يريد شيئا يشفي ملايين المرضى في شتى أنحاء العالم. يريد تلك المادة التي تقيم شر الموت جوعا رغم امتلاء بطونهم بالطعام. وهو لا يريدها بتضحية آلاف الأحياء لانقاذ فرد أو بضعة أفراد لبضع ساعات، بل يريدها في متناول الجميع وفي كل الأوقات.

المادة السحرية النادرة :

لقد عرف المادة وجزم بوجودها وأطلق عليها اسم "إيلتين" وهو واثق أن استمرار الحقن بها يكفل الحياة والصحة. ولكن كيف يمكن أن تتوفر.. حقيقة إن "الايلتين" هو المادة الضرورية لمساعدة الجسم على إحراق مواده السكرية والافادة منها، ولكنها أندر من الأحجار الكريمة. وهي لا تطلب مرة ولا اثنتين، بل في كل يوم. وليس الطامعون فيها واحدا أو اثنين، بل ملايين الناس في مغارب الأرض ومشارقها من المصابين بمرض السكر.

واستولى عليه اليأس، وكاد يتخلى عن حلمه. وفجأة طرأت له فكرة.. فكرة ينفذها في الصباح الباكر. وفيه أحضر كلبا سليما عاديا لم تربط غدد بنكرياسه، ووضعه تحت تأثير المخدر، وفتح ما تحت الأمعاء الدقيقة، ليستخرج مادة السكرتين التي تفرزها أغشية الأمعاء لتسير في

الدم إلى البنكرياس، فتدفعه إلى إفراز عصارته الهضمية، وهذه بدورها تدفع إلى إفراز مادة "الايلتين" المنقذة للحياة.

وظلا في هذه التجربة أربع ساعات، والكلب يتنفس بانتظام تحت تأثير المخدر، بينما "بست" يجمع مادة "السكرتين" ليعيد "بانتنج" حقنها. وظلا على هذه الحال حتى توقف إفراز العصارة الهاضمة من قناة البنكرياس. وبسرعة جمعت مادته في إبرة حقن، وانتقلت إلى جسم الكلبة الحبيبة التي كانت تتنفس بصعوبة، فإن هي إلا لحظات حتى استعادت نشاطها، وما كاد "بانتنج" يفتح قفصها حتى هبت لتقفز وتداعبه. ويقول "بانتنج" في مذكراته "ولن أنسى ما حييت ما غمرت به من مسرة عندما فتحت باب قفصها.." على أن هذا النجاح الذي يعد نصرا طبيا مجيدا لم يكن أكثر من تجربة معملية، فما فائدته لملايين البشر المعرضين للموت جوعا بمرض السكر، فمن المستحيل عمليا أن تحضر تلك المادة بهذا الإجراء الدقيق الذي يرهق البنكرياس ليفرز أكبر قدر من مادته الحيوية الثمينة. ورغم أن الكلبة حبيبة، والتجربة عزيزة برافة، فإن "بانتنج" لم يستطع الاحتفاظ بحياة كلبته المدللة إلا عشرين يوما. حقيقة أنه سجل بها رقما قياسيا في تاريخ الطب لأنها عاشت كل هذه المدة بغير "بنكرياس".

إكسير الحياة من العجول :

وأقبل الشتاء و "بانتنج" لا يكل من ابتكار الوسائل، ويجرب كل ما يمكن أن يطرأ على عقله في سبيل الظفر بهذه المادة الحيوية الواقية من

الموت جوعا، فكان من سخرية القدر أن كان هو ومساعده "بست" مهددين بهذا المصير، لا عن طريق إصابتهما بالمرض، بل عن طريق الإفلاس الذي بدأ يهدد كل شئ، وينذر بالقضاء على كل ما بذلا من جهد وعرق.

ولم ينقذهما من هذا المصير التعس إلا الأستاذ "هندرسون" إذ عين "بانتنج" كمحاضر في قسم العقاقير الطبية بالجامعة، ولم يكن مطالبا بإلقاء المحاضرات، بل كان الهدف أن يحصل على قدر من المال يواصل به دراساته وتجاربه ويحتفظ بحيواناته، وبهذه المعونة المادية استطاع "بانتنج" الاحتفاظ بعدد كبير من الحيوانات التي استأصل بنكرياسها، ولكنها عاشت بفضل مادة "الايلتين" التي عرف طريقها، فعرفت هي أيضا كيف تؤرقه وهو يبحث عن سبيل لتوفيرها بمقادير كبيرة. وتخبط في كثير من الوسائل التي فتحت أمامه مجالات بحث أثبتت أنها غير عملية.

وفي أحد الأيام قرأ بحثا قديما للدكتور "لاجوس" وفيه أثبت الباحث أن بنكرياس الأطفال الحديثي العهد بالولادة يكون غنيا بجزر "لانجرهانز" وأن الخلايا الهاضمة فيه تكون ضعيفة مما أوحى إليه بالبحث عن ضالته في أجنة الحيوانات. وذهب مع مساعده "بست" إلى المذبح، ومن هناك أحضرا بنكرياس تسعة من أجنة عجول في شهرها الرابع، فكانت كنزا غنيا بالمادة الحيوية التي تفرزها الجزر وتقي من مرض السكر.

واكتشفا أيضا أن هذه المادة تتضاعف أن هما استخرجاها بمحلول الكحول المخفف بدلا من محلول الملح الذي كان يدمر كثيرا من المادة الثمينة. وبهذه المادة تمكن أحد الكلاب من أن يعيش ٦٠ يوما وهو بغير بنكرياس.

وكان التدبير كله غريبا أثار سخرية "بانتنج" من نفسه، فلماذا لم يلجأ إلى المذبح للظفر بالبنكرياس؟ ولماذا لم يستخدم محلول الكحول في تحضير الأكسير الثمين؟

كانت الفكرتان بسيطتين ومعروفتين لديه بوضوح، ومع ذلك غابتا عن ذهنه كل تلك المدة، وأرقتاه ليالي طويلة، وهو لا يراهما، بل كان يضرب على غير هدى في كل واد مجهول، فإن جميع المشكلات كما قال "بوس كيتزنج" تظهر بسيطة بعد حلها، كما أن "الشئ الواضح لا يصارعه شئ في شدة الغموض"

صديق يترقب الموت:

ولعبت الصداقة والصدفة دورهما في إبراز اكتشاف "بانتنج" ونقله من حيز التجارب على الحيوان إلى التطبيق على الإنسان. فإن "جو جيلكريست" و "بانتنج" كانا صديقين منذ الطفولة، وتخرجا سويا في كلية الطب في سنة واحدة. أصيب "جو" بمرض السكر. وأمضى خمس سنوات، وهو يشهد جسمه يضمحل، ويشعر برائحة التسمم الحمضي تظهر في أنفاسه.

كان يعرف معنى إصابته، فيتخذ كل ما في وسعه ليعيش فترة أطول ليعول أمه، ولعله يحقق بعض آماله. وكان يتناول أقل وجبات الطعام التي قررها الخبراء، لعل حياته تطول فترة. كانت وجبته أقل من وجبة طفل، فكان راضيا بها، ليبعد النهاية المحتومة.

وكان على علم ببحوث "بانتنج" ويعلق عليها آمالا كبيرة لإنقاذه من علته. وكان "بانتنج" عجولا أيضا لأثبات قيمة اكتشافه، ليقفز به من التجارب على الحيوان إلى تجربته على الإنسان، فجعل من جسمه وجسم مساعده "بست" أول حقول للتجارب، وفيهما دفع بالأكسير الثمين ليرى ما يسفر عنه من رد فعل، وجربه أيضا على بعض حالات مرضى السكر الميئوس منها في مستشفى "ترونتو" وحول أصحابها رويت قصص خيالية.

وقدم "بانتنج" رسالة عن مادته الغريبة، وتأثيرها على الكلاب المصابة بمرض السكر. وقرأها في المؤتمر الطبي الذي عقد بجامعة "ييل"، وقيل وقتئذ إنه كان كثير التعثر واللجلجة حتى أنه لم يستطع أن يتلو خلاصة تجاربه أمام كبار العلماء الذين حضروا ذلك المؤتمر.

جرعتك ساحرة:

وأخيرا، وفي ١١ فبراير ١٩٢٢ قدم "جوجيلكربست" نفسه إلى صديقه "بانتنج" وزميله "بست" ليجريا عليه تجاربهما بطريقة علمية. فأمام العلة المذيبة للجسم لم ير مفرا من أن يساوي نفسه بأحد كلاب

التجارب. وكانت أولي التجارب أن غذياه باوقية من مادة الجلوكوز السكرية، قاس الباحثان كمية ثاني أكسيد الكربون في تنفسه لندلهم على مدى احتراق هذه الكمية، فأعطاهما قياسهما حالة المرض القتال، وعندئذ حقناه بمادة "الإيليتين"، وجلس الجميع فترة ينتظرون قياسا ثانيا. وبعد ساعتين أعيد قياس الاحتراق الغذائي، فكانت نسبة ثاني أكسيد الكربون في تنفس "جو" كما هي ودلت على أنه لم يفد شيئا من وجبة الجلوكوز التي سرت في جسمه.

وغاض شعاع الأمل من عيني "بانتنج"، ولم يقو على النظر إلى وجه صديقه، فغادر معمله ليستقل القطار إلى الشمال حيث أسرته، وهو يحس بالحسرة والألم لأن كل جهوده ذهبت أدراج الرياح، وما أفاد الكلاب لم يفد الإنسان. ولكن تشاؤم "بانتنج" كان سابقا لأوانه. فإن "بست" رجا "جو" أن ينتظر فترة أخرى، ويجرب فعل جرعة ثانية.

وحقن "جو" بالجرعة الثانية، وتنفس في المقياس، وكانت النتيجة غريبة لا تحتاج إلى دليل، فقد أحس بقدرة أكبر على التنفس، وأحس بلذة، وهو يشعر بأنه يتمتع برئتين وتنفس في عمق وغبطة، وصاح في زميله في مرح "أن جرعتك لساحرة يا شارلي".

ولأول مرة منذ شهور أحس برأسه واعيا يقظا، وشعر بقدميه قويتين، ولا ينتابهما ذلك الثقل المخيف. وهرع إلى بيته ليحادث "بانتنج" بالتليفون، وليخطره بالمعجزة التي تمت. وتناول عشاءه، وصحب ابنتي

أخته، وسار في نزهة قال عنها في مذكراته "أني لن أنساها طول حياتي، فأينما سرت كان الناس يحدقون بي في دهشة، إذ يرونني أسير في غبطة".

على أن هذا الانتعاش لم يستمر طويلا، ففي صباح اليوم التالي أحس بساقيه تخذلانه. وهرع إلى معمل "بانتنج" ليظفر بجرعة أخرى، ولكنه لم يجد هناك قطرة واحدة. وكان عليه أن ينتظر تحضير المادة التي تسمح له بالحياة الرغدة.

شهرة واسعة وفقر مدقع :

وأدرك العالم الكبير "ماكلويد" مدى أهمية اكتشافات "بانتنج" و"بست"، فتخلى عن بحوثه الخاصة، وأقبل هو وكل مساعديه على دراسة المادة الجديدة التي آثر أن يسميها "الأنسولين" ووضع الكشف في إطاره العلمي. ولم تمض فترة قصيرة حتى قدموا أولي رسائلهم إلى أكبر الهيئات الطبية الأمريكية التي تلقته بالترحيب الكامل والثناء العظيم.

ورغم أن العالم كله كان يتغنى باسم "بانتنج" و"بست" فإنهما كانا يقاسيان شظف العيش، كان "بانتنج" عاطلا لا يجد عملا، وفي الوقت نفسه تقض مضجعه حشود المرضى، وهم يقدمون من كل حدب وصوب بشتى وسائل المواصلات للظفر بمادته التي تتيح لهم الحياة، فكانوا يرتدون خائبين لينتظروا قدوم الموت.

كان من الضروري أن تحضر المادة بكميات كبيرة، وأثمان زهيدة

لتفي حاجة ملايين الناس، فتحول أكبر عدد من الباحثين لتحضيرها. وكان منهم العالم الشهير "كوليب" الذي حبس نفسه في معمله حتى أعدها، ولكنها ما كادت تصل إلى أيدي المرضي ويتناولونها حتى أعطت نتائج عكسية ضارة، لم تظهر في التجارب المعملية.

منقذ الحياة مميت :

على أن هذه الصدمة لم تخيب آمال "كوليب"، فبعد مجموعة من التجارب أعلن أن الأنسولين "سلاح ذو حدين"، وأنه يؤذي كما يفيد، وأجرى تجربة بارعة وضحت مدى تأثيره وقوته وخطورته. فحقن جرعاته في أرنبين سليمين مما أظهر القدرة الفذة للعقار على حرق السكر، وبين أنه إذا هبط مستوى السكر في الدم إلى أقل درجاته، فإن الحيوان يصاب بالصرع وبنوبات تقلص مخيفة تقتله فللأنسولين حساب يجب أن يراعي، ويحتم أن تقدر جرعاته وفقا لحاجة الفرد. وكل كمية تحضر منه يجب أن تختبر وتقدر قوتها.

وفي تلك الفترة أيضا فتح الطريق أمام "بانتنج" و"بست" فإن معامل "كونوت" قدمت لهما المال لإجراء كل ما يريدان من تجارب، ولشراء كل ما يريدان من بنكرياس لتحضير المادة الثمينة. وفي معاملها بدأ الباحثان عملهما حيث أخفق "كوليب" وكان "جوجيلكريست" مجال التجربة المفضل. عليه جريت أولا كل التحضيرات لمعرفة قوتها ومدى ضراوتها، وبمعونته إستبعدت العناصر المؤذية.

وفي أحد الأيام تعرض لفقد حياته كما كان يحدث للكلاب والأرانب من حيوانات التجارب، فقد حقن بالمادة السحرية، فأحس بالعرق يتصبب منه رغم برودة جو الغرفة. وشعر بساقيه تهتزان، ولا تقويان على حمله باكما أصيب ذهنه بنوع من الإظلام فلم يقدر على التفوه بما يريد من الفاظ مألوفة، أو على التفكير في أبسط المشكلات. وأنتابه نوع من الفزع، ورأى نفسه كأحد تلك الأرانب التي تعطي جرعة كبيرة من الأنسولين، فتتخبط وتتعثر في جنون، ثم تقضي نحبها. ولكن "جو" أنقذ نفسه بتذكر وصية الدكتور "هند رسون"، إذ تناول جرعة عاجلة من مادة الجلوكوز السكرية لترفع نسبة السكر في دمه وتنقذه من الموت المحقق.

ولم يكن "جو" وحده حيوان التجارب، بل شاركه في مهمته عدد من الجنود الذين عادوا من ميادين القتال في حالة من الضعف والبؤس، فكانوا عالة على الحكومة وكلهم يتوقون إلى الخروج من مأزقهم بأي ثمن. كانوا يحقنون بجرعات الأنسولين غير النقية، فيحسون بلهيبها يحرق أجسامهم، فلا يأبهون للألم الذي لا يلبث أن يزول، ولكن يترك أجسامهم تنعم بغذائها، وتستعيد صحتها وقوتها، فيطمعون في مزاولة نشاطهم وحياتهم العادية. وأكثر من هذا كله كان كل منهم يرى شبح الموت يبتعد عنه بفضل تلك الجرعات اليومية.

وكشف الأكسير عن أسراره :

ورغم ضآلة المعلومات عن الأنسولين، فإن واحدا من حيوانات التجارب البشرية لم يقض نحبه بمرض السكر. وفي الوقت نفسه كان "بست" يواصل تجاربه ودراساته ليعرف عنه كل شئ "وليتيسر له تحضيره في أنقى الصور، وأقلها خطرا وأكثرها فائدة.

وهكذا قبل أن تنقضي سنة واحدة على بدء "بانتنج" لتجاربه الغريبة في ذلك القبو المظلم، وعلى تلك المنضدة العارية كان المرضى يجدون الأمل والحياة في معمله الجديد الذي تزاحم فيه عدد من الخبراء في الكيمياء والطب لتحضير تلك المادة السحرية. كانوا يواصلون العمل ليل نهار لتوفير ما يلزم لحيوانات تجاربهم البشرية وفي الوقت نفسه أنقذوا مئات الناس من الغيبوبة التي كانت تهاجم المرضى بفعل المواد الحمضية التي كانت تتجمع في دمهم بسبب سوء الأحتراق الغذائي فيفقدون الحياة، وبعضهم أطفال في أول مراحلها.

كان الناس في عام ١٩٢٢ يأتون في جماعات وحشود، وكلهم يرجون الظفر بالجرعات التي تجعل غذاءهم يسري في أجسامهم ويعطيهم الصحة والنشاط والحيوية بدل أن ينساب في بولهم على هيئة أحماض وسكر. وكانوا يبغون من وراء تلك الجرعات أن يستمر الطعام والشراب في بطونهم بدل أن يقفز من بطونهم على هيئة قئ، ويخلفهم يعانون مرارة الجوع والعطش، فلا تجد أجسامهم النحيلة من وقود إلا ما

اختزنته فيأكلون أنفسهم بينما الطعام كثير أمامهم ولكن لا سبيل إليه.

وكم من فرد حلت به غيبوبة الموت، وفقد كل من حوله الأمل في حياته إلى أن جاءه "بانتنج" بجرعته السحرية التي لا تكاد تسري في جسمه حتى يفتح عينيه في تساؤل ودهشة: "أين أنا ؟"

كل هؤلاء عادوا إلى الحياة بخسائر طفيفة نشأت عن الجهل بصفات المادة السحرية التي كشفت عن خواصها بالتدريج حتى صارت اليوم ملجأ كل مريض بالسكر، وبها لم يحس الناس بمرضهم، بل واصلوا نشاطهم كأي من الآخرين. وبها قضى على وباء كاد يفتك بالناس في ضراوة وشدة.

حقيقة أن مادة "بانتنج" السحرية لا تشفي مرض السكر، ولا تعيد البنكرياس إلى أداء وظيفته وإفراز هرمون الأنسولين الذي يحرق المواد الغذائية اللازمة لنمو الجسم، وتجديد أنسجته وبذل نشاطه. ولكن تعاطيها بالحقن يوفرها في الجسم، لتؤدي عملها ومن الجائز في هذا السبيل أن يستعيد البنكرياس صحته ويواصل نشاطه فيعفي المريض من الحقن.

ولا يقف العلم عند حد، بل هو دائم السعي لتوفير كل أسباب الرفاهية للإنسان، وكانت آخر خطواته سعيه الحثيث لتحضير عقار آخر يوفر على المريض آلام الحقن فتيسر لعدد من الباحثين أنواع من الحبوب التي أغنت عن الحقن، لأن جرعاتها تؤخذ عن طريق الفم. وقيل في بعض الأوساط أنها تؤدي إلى الشفاء الكامل الذي يغني عن

الاستمرار في تعاطيها. ولكن بعض الخبراء أنكروا أنها علاج يتم الشفاء، ويعيد البنكرياس إلى سابق نشاطه. وقالوا أنها كالأنسولين علاج مؤقت يتحتم على المرضى تعاطيه باستمرار.

داروين واصل الإنسان

تشارلس داروين. سافر في رحلة لجميع الحفريات؟ فعاد بنظرية أحدثت ثورة فكرية وعلمية، فهو صاحب نظرية التطور واصل الإنسان.

لم يدر في خلد الشاب "تشارلس داروين" أن نتائج رحلته حول العالم على ظهر السفينة "يبجل" ستكون مثار أكبر نزاع شهده العصر الحديث. وعندما وطأت قدماه ظهرها لم يحلم بأنه سيكتشف أكبر نظرية علمية تجعل الإنسان بكل عظمته ومجده من انسباء الحيوان والنبات والحشرات وأسماك البحر. كان بحكم دراسته للاهوت يعرف أن آدم أبو البشر، فلم يطف بذهنه إنه سيعثر في رحلته على أدلة بينة تقنعه وتقنع العلماء، بأن هناك "آدم" آخر، هو الجد الأول لكل الأحياء، كما اثبتت نظريته عن تسلسل الأحياء وتطورهم.

ولم يكن في الرحلة ما يغري، فلم تكن بأول ولا آخر الرحلات التي تنظمها البحرية البريطانية، وتصحب فيها أحد الخبراء في علم التاريخ الطبيعي مجانا وبغير مرتب. بل كانت رحلة تكميلية لرحلتين سبقتاها لدراسة شواطئ شيملي وببيرو وبعض جزر المحيط الهادي، وكان من المعروف إن أهم غذاء فيها هو "البسكوت" الجاف الذي نخزه السوس، والماء الأسن الكريه الرائحة من طول التخزين، ثم تلك الأمواج العاتية والزوابع الغاضبة، وهي تتلاعب بالسفينة الصغيرة مما ينزل بركابها دوار البحر وأمراضه.

لم يكن في برنامج رحلة السفينة من المغامرات ما يغري أن الخبراء أو المغامرين على الإقبال عليها، وتضييع بضع سنوات من أعمارهم بعيدا عن وطنهم وعملهم بغير مقابل إلا ما يجمعونه من أصداف وحفريات ونماذج من مختلف الأحياء الغريبة. حقيقة أن جمعها كان إحدى مودات المثقفين في ذلك العصر، ولكنهم كانوا يملكون منها الكثير، وينثرونه بغير تبويب أو دراسة ذات شأن. وأيا كانت ضخامة وغرابة المجموعة التي سيظفرون بها في رحلتهم، فإنها لم تساو في نظرهم آلام دوار البحر، وحياته القاسية مدة خمس سنوات. ولهذا تخلوا عن تلك الرحلة التي خلدها الشاب "داروين" الذي لم يتخصص في دراسة التاريخ الطبيعي، بل كان من هواته، حتى أنه اغتصب بعض برامجه في أثناء دراسته للاهوت بجامعة كمبردج. وبلغ من هوايته له أن اختار أصفياءه من المتخصصين.

الشخصية الغامضة :

وإلى هؤلاء الأصفياء يرجع الفضل في اختيار "داروين" لهذه الرحلة، فهم الذين قدموه إلى سادة علم التاريخ الطبيعي الذين أعجبوا بشخصيته الودودة وروحه الوثابة، ونظرته الفاحصة وفضوله الذي لا يقف عند حد. فقد كان يريد أن يعرف كل شئ، وفي غير حياء يسأل عن تفسير لكل ما يجهل، ويحاول أن يعثر على تعليل لكل ظاهرة مهما كانت تافهة. وكان هذا الفضول المصحوب بالدقة والتبصر ومحاولة فحص الظواهر في أعماقها من أهم عوامل نجاح "داروين".

ولم يكن داروين نفسه يحلم بأنه سيحقق من وراء رحلته أي نفع علمي. ولعله اندمج إليها بفعل حبه للعزلة والتأمل، فقد كان شابا في الحادية والعشرين من عمره، ولكن فورة الشباب ونشاطه واندفاعه لم تلهبه وتتحكم فيه، بل كان إنسانا وديعا، عذب الحديث، دقيق المنطق، حريصا في اختيار الفاظه ومعانيه وكانت شخصيته جذابة، فأحبه كل من عرفه. وكان لمجموعات عينات التاريخ الطبيعي بريق خاص يأسر "داروين". ورغم صغر سنه، وقلة خبرته، كان لا يكتفي بفحصها وتبويبها ظاهريا كما فعل خبراء ذلك الوقت، بل كان يحاول التغلغل فيها، وتحليلها، ومعرفة أكبر قدر عن مادتها وبنائها. وقد انهكته هذه الصفات العلمية النادرة، وقيدته إلى عجلة هذه الرحلة طول حياته التي أمضاها ولا عمل له إلا تحقيق ما استنتج من مشاهداته خلالها.

دراسة خطرة :

ولعل دراسته للاهوت، وأدراكه لخطورة ما استنتج هي التي دفعته إلى مزيد من الحذر، وأفراط في البحث والفحص والدقة. كان يعرف غرور النفس البشرية وكيف سمت بالإنسان فسخرت من أجله كل شئ، حتى أقوال الكتب المقدسة فسرت لتحيطه بهالة من القداسة التي جعلته مركز الكون، ومن الكفر والزندقة الأقلال من شأنه. وكانت تلك التفسيرات شامخة راسخة تثير في شتى النفوس الإحساس بالتعالي والعظمة، فلم يكن من الهين الاعتداء عليها أو نقصها، بل كان التعرض لها ولو من بعيد

يسحق كل معترض. وفي هذا السبيل قدم كثيرون من الباحثين عن الحقيقة حياتهم لأنهم حاولوا وضع الإنسان في مركزه الصحيح.

وكان منهم عدد من الفلكيين ودراسي الطبيعة ممن تنبهوا إلى أن الأرض ليست مركز الكون بل تدور حول الشمس وتتبعها. كبر على أبناء تلك العصور أن يكون الإنسان وعالمه تابعا لا متبوعا، فعقدت المحاكم لتحرق فئة، ولتكره الأخرى على إنكار ما قالت. وعندما عثر داروين على اكتشافاته الرائعة القائلة إن الإنسان والحيوانات والنبات والحشرات أنسباء ومن أصل واحد، كان عليه أن لا يصدر حرفا إلا إذا قدم الحجة الدافعة على صحة قوله. ولهذا مضى كل حياته يحقق صحة ما استنتج. حقيقة أن عصر داروين كان يخالف عصر سابقيه، إذ كانوا أكثر تسامحا في الاقبال على اعتناق الحقائق والتخلي عن المعتقدات المتنافرة مع المنطق، ولكن نظرية داروين كانت تمس أراء شديدة الحساسية عند الناس، فهي تربط بينهم وبين أشياء حقيرة في نظرهم. ولو عرف داروين نفسه أن رحلته على السفينة "بيجل" ستقوده إلى اكتشاف مثل هذه النظرية لتخلي عنها. ويبدو هذا بوضوح من تردده الذي استمر نحو ٢٠ سنة، ولم يعلنها إلا عندما أكره ووجد آخرين يشاركونه الرأي.

هواية الحفريات :

ولعل كل ما طاف بذهنه عندما أقلعت به السفينة في ٢٧ ديسمبر صور باهتة لما يحتمل أن يعثر عليه من عينات الصخور وحفريات لأحياء

قديمة دفنت في ركام الأرض. كان حقا يريد أن يرى العالم ويفهمه بالمنطق العلمي الذي كان مودة أبناء عصره ولكنه لم يفكر في اكتشاف نظرية تبين أصل الإنسان وكيف نشأ.

وأقلعت السفينة من ميناء "ديفونبورت" بجنوب الجزر البريطانية إلى جنوب المحيط الأطلنطي، فمرت بجزر "كاناري" في ٢٦ يناير. وأراد رجال السفينة زيارة هذه الجزر ولكنهم رفضوا أن يرسوا بمينائها خشية الإصابة بمرض الكوليرا، فواصلت السفينة سيرها إلى جزر "كيب فرد"، ومنها إلى شواطئ أمريكا الجنوبية ورست في "ريو دي جانييرو" حيث بدأت مهمتها الفعلية. وانصرف رجال البحرية البريطانية إلى دراسة المسائل الخاصة بالأعماق والشواطئ، كما اتجه داروين إلى دراسة مظاهر الحياة في شتى ألوانها سواء أكان الحي نباتا أم حيوانا. لم تكن دراسته مقصورة على المظهر، بل كان يسعى إلى الجوهر، ويرقب كل شئ لمعرفة الأسباب والدوافع، وكيف تفسر. فلماذا يفترس حيوانا آخر؟ ولماذا يهادنه أو يفر من طريقه؟

كانت لفظة "لماذا" هي أول شئ يتبادر إلى ذهنه، ومن ملاحظة الواقع حوله يشحذ تفكيره ليعرف الأسباب والنتائج. وفي حرص غريب لا يتفق مع سنه كان يقيس كل ظاهرة بمقياس عقلية محايدة تسعى لمعرفة الحقيقة المجردة من أي طوارئ سطحية، أو تنميق لا صلة له بالأصل.

الجزر المسحورة:

بهذه العقلية الفاحصة الحريصة على دراسة كل مظاهر الحياة لمعرفة أسرارها أمضى تشارلس داروين رحلته. وسواء أكان على ظهر السفينة أم على الأرض، فقد كان دائم الرقابة لكل ما حوله. كان يجد متعة في مراقبة أي حيوان في أي حركاته وانفعالاته. ومن هذه الرقابة الرشيدة الدقيقة وضع ملاحظات تبين ما يطرأ على الحيوانات من تغيرات في أعضائها عندما تغضب أو تهاجم أو تفر.

أنهت السفينة عملها في ريودي جانييرو، ومخرت عباب المحيط إلى الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية، واجتازت مضيق "مجلان" إلى المحيط الهادي. ومن هناك سارت تدرس الشواطئ الغربية لأمريكا الجنوبية حتى رست في جزر "جالاباجوس" تلك الجزر المهجورة التي أطلق عليها الاسبانيون اسم "الجزر المسحورة.

وقد كانت جزرا غريبة حقا. كانت متحفا حيا لشتى العصور الجيلولوجية التي مرت بالأرض. هناك ترى السحالي الضخمة التي انقرضت من زمان طويل من شتى بقاع الأرض، ولكنها لا تزال تتنقل هناك، وتختلط بأحياء أخرى لا تقل عنها في الضخامة والغرابة. ومنها السلاحف ذات الأصداف الكبيرة، والعناكب الطويلة السيقان الكريهة المنظر. كانت الجزر بكرا لم تطأها قدم إنسان، حتى أن حيواناتها نظرت إلى "داروين" وزملائه في تساؤل ودهشة وكانت أنواع اليمام تحط في

اطمئنان على اكتاف البحارة، ولم يصدق أحد الصقور أن العصا تؤذي إلا عندما وجهت إليه ضربة أسقطته من أعلى غصن شجرة.

هناك وفي تلك المجموعة المعزولة من الجزر لاحظ "داروين" حقيقة محيرة، كانت الجزر متشابهة في مناخها وتربتها، ولكن كلا منها امتازت عن زميلاتها بطابعها الخاص في أحيائها من نبات وحيوان. فهناك مثلا رأى نوعا من عصفور الدرج، وكان من الواضح وجود صلة بين أنواعه في الجزر المختلفة، وبين نظائره على شواطئ أمريكا نفسها، ولكنه وجد سمات هذه العصافير مختلفة في كل من الجزر التي زارها. كان لكل جزيرة طابعها الخاص بعصافيرها وشتى أحيائها، مما لا تجد له مثيلا في الجزر الأخرى.

لماذا الحيرة؟

وتكرر هذا الطابع الفريد في الأحياء الأخرى من يمام وسحالي وسلاحف وحشرات وقواقع. وفي كل منها احتفظت كل جزيرة بطابعها الخاصة المخالف لغيرها رغم أن النوع واحد. وهنا استيقظت العقلية الفاحصة المنقية تلح في التساؤل "لماذا تكون الطبيعة تلك المخلوقات في هذه السمات المختلفة رغم أنها جميعا نوع واحد، وتعيش في جزء قريبة شديدة التشابه؟

وفي تلك الأيام لم يكن من المسموح أن تفسر تلك الأمور بالمنطق، فمجرد الشك في أن ملايين الأحياء كانت على هيئتها الحالية

من بدء الخليقة كان كفرا والحادا بالكتب المقدسة. وكان أيضا عدوانا على أساطين العلم في ذلك الوقت، فقد كافوا واثقين في غير ريبة أن كل مخلوق بقي على حاله منذ خلق، ولم يتأثر في مظهره، أو ينيته بمرور القرون والحقب، أو تقلبات الجو.

هناك وفي تلك الجزر المنعزلة ومض فجر جديد أمام عيني "داروين"، فدفعه لأن يفكر، ويتحدى كل ما استقر في الأذهان. وهناك كتب في مذكرته أول عباراته البالغة الجرأة فقال: "في وسع الإنسان أن يتخيل أحد الأنواع وقد تعرض للتعديل لتحقيق غايات مختلفة، فإن الإنسان ليصاب بالذهول من قدرة القوة المبدعة الخالقة التي تظهر في هذه الجزر الصغيرة القاحلة الصخرية. وفي كلا المكان والزمن يبدو أننا نقترب من الحقيقة العظمى، ومعجزة المعجزات، ألا وهي بدء ظهور المخلوقات الجديدة على الأرض".

نفس الظواهر المحيرة:

وشقت السفينة طريقها في وسط أنواع المحيط الهادي إلى جزر تاهيتي وتاسمانيا واستراليا والقديسة هيلانه. وعادت إلى المحيط الأطلنطي في طريق العودة من حيث بدأت، وبعد أن طافت حول الكرة الأرضية.

وفي كل تلك الرحلة، وأينما وضع "داروين" قدمه، وفحص الأحياء، كان يرى تلك الظاهرة الغريبة التي شاهدها في وضوح بجزر

"جالاباجوس" فيردد نفس الأسئلة التي غزت ذهنه، ولا يرى مفرا من تسجيل نفس الأجوبة المخيفة الكافرة بتفسيرات زعماء الدين وقادة العلم وأساطينه، فيحس بالحرج ولا يكاد يقوى على الإيمان بما يشاهد كان من العسير على نفسه أن يؤمن بأن جميع الناس مخطئون، وهو وحده المصيب، وكان يحس بشئ يخدش كبرياءه البشري عندما يذكر ما يتردد على كل فم من سمو الإنسان، ومجده، وعظمته، ثم يقارنها بما يرى، فيجد نفسه مكرها على تجاهل كل تلك الصور الكريمة وإبدالها بأخرى تجعله والقردة أبناءهم، وكل ما حدث أن الطبيعة حسنت نوعه، وطورته في اتجاه، كما حسنت بقية الأحياء وطورتها في اتجاه آخر. وكم من مرة حاول التخلص من أفكاره، فكان الواقع يرهقه. وكانت تلك الأحياء التي شاهدها في جزر "جالاباجوس" ثم نظائرها من ذات نوعها تطغي على ذهنه فتدفعه في بحور البحث عن الحقيقة سواء أكانت مرة أم حلوة.. !

وكان بحكم دراسته للاهوت، واندماجه مع علماء التاريخ الطبيعي يعرف عن يقين خطورة آرائه، وما ستجلبه من متاعب ولكنه لم يجد تفسيرا منطقيا يقبله عقله ويريحه من شرها. وكانت رسائله إلى مواطنيه في شتى الموضوعات التي تعرض له، إلا فكرته الأساسية، فحفظها لنفسه حتى يثبتها بأدلة دامغة تقيه شر الألسنة الساخرة، والتعصب المدمر.. خشي أن يبثها إلى أقرب أصدقائه، فتكون حبل مشنقة يلف حول عنقه.

بحوث رائعة :

وعاد إلى موطنه، فإذا هو يتمتع بشهرة متواضعة، إذ كان كثير من الناس يتناقلون أحاديث رسائله البارعة، وما جمعه من مجموعات رائعة في التاريخ الطبيعي. فلما ظهرت بحوثه عن أصل الجزر المرجانية والأحياء البحرية زادت شهرته، واحتل مكانة علمية ممتازة.

أما تفاصيل نظريته الأساسية عن التطور وأصل الإنسان، فلم يفض بسرها إلا لصديق أو صديقين. وظلت سرا مكنونا في كراسة مذكراته الخاصة التي حرص على حفظها في جيبه. وفيها سجل كل الأدلة التي عثر عليها لإثبات فكرته الغريبة، ونظريته الشاذة عما عرف الناس.

ولتوفير أكبر عدد من الأدلة عمل طول حياته في صبر وجلد، فزار من كانوا يعنون بتربية الحيوانات، وزراع النباتات، وأصغى إلى ملاحظاتهم في حذر وطول أناة، واطلع على سجلاتهم ودراساتهم، وأجرى هو دراساته وتجاربه الخاصة فعني بتربية الحيوانات والطيور ليرقبها في نموها، وتناولها بمبضع التشريح كلما عنيت له فكرة أو تلمس بريق دليل.

التطور مستمر :

وبهذه الطريقة العلمية الدقيقة فحص مجموعات شتى من أنواع الحمام والطيور المتشابهة بغية العثور فيها على مظاهر وأدلة التطور بالانتخاب الطبيعي. ودرس أيضا أنواع الكلاب والقمح ليتتبع عمل

الطبيعة وهي تصقل وتحسن كل نوع وفقا لبيئته، والمؤثرات التي يخضع لها في حياته.

وبمرور الزمن والخبرة بدا له أن التطور لم يقتصر حدوثه على الأجيال الماضية أو الجزر المنعزلة، بل شاهده يحدث أمام عينيه، وأنه من الممكن إحداثه والتحكم فيه التجارب المختلفة.

وعلى هذا المنوال، وبصبر غريب ظل "داروين" يعمل عشرين سنة، فلم يتحدث عن نظريته الجديدة إلا نادرا، ولأقرب أصدقائه المخلصين. ولم يبد عليه يوما أنه في حاجة إلى ما يستحق من مزيد من الشهرة، بل كان على النقيض يتريث، ويريد مزيدا من الأدلة. وأخيرا أسر إلى صديقه "هوكر" العالم في النبات، فقال: "أخيرا اقبلت لمع الضوء. وعلى نقيض الآراء التي بدأت بها صرت الآن في شبه يقين بأن أنواع الأحياء ليست ثابتة.. بل متطورة

وكان هذا التصريح بمثابة اعترافه بارتكاب جريمة في حق الدين والعلم معا، ولا ينقصه إلا الاعلان ليثير الدنيا دون أن يقعدها. ومن عجب في مثل هذه الاكتشافات البعيدة الأثر أن المكتشف لا يكون وحيدا في تفكيره، بل يجد نفس آرائه عند آخرين.

رسالة غريبة :

وفي صباح أحد الأيام وبينما "داروين" يتناول طعام إفطاره فض رسالة أذهلته محتوياتها. وفيها سجل الكاتب كل أسس نظرية التطور

بنفس الألفاظ التي اختارها "داروين" حتى خيل إليه أن صاحبها من قراء الفكر، وأنه اطلع على كراسة مذكراته المحفوظة في جيبه وعدد صفحاتها ٢٣١ صفحة.

ولكن الرسالة قدمت من جزر الهند الشرقية، ومن عالم معروف في علم الحيوان اسمه "الفرد روسل ولاس" وفي إحدى المرات أصيب بالحمى، ولزم الفراش، وفيه هبط عليه وحي غريب أطلعه على سر الطبيعة، وكيف نثرت ثروتها من الأحياء في العالم.

وفي تلك الرسالة كتب والاس "ليس هناك من حدود لاختلاف الأنواع كما قيل من قبل، فإن حياة الحيوانات البرية صراع من أجل البقاء. والكثرة أو الندرة والقلة في نوع تتوقف على مدى تلاؤمها التام مع شروط الحياة فالأصناف المفيدة تميل إلى الزيادة، والأصناف العديمة القيمة أو الضارة تتجه إلى الزوال والأجناس الراقية تبيد الأصيلة نهائيا، فإن الطبيعة تميل إلى الارتقاء في خطوات دقيقة".

وكما أحس "داروين" بالغبطة لتأكيد نظريته، فإنه أصيب أيضا بالحيرة البالغة لأن الكاتب استخدم ذات ألفاظه ومعانيه، وأحس بوخزة في ضميره. فكيف يستطيع الآن أن يعلن نظريته دون أن يبدو كأنه سرقها من ذلك العالم؟ وكان من العزيز عليه أيضا أن يتخلى عنها ويتركها مهملة، فهي ثمار عمل شاق استمر ٢٠ عاما.

وأعلنت نظرية التطور:

وعرض المشكلة على صديقه "هوكر" فاقترح عليه أن يشترك مع "والاس" في إعلان النظرية في الاجتماع العلمي لجمعية "لينيان" للتاريخ الطبيعي ورحب والاس بالفكرة، فاعلنت نظرية التطور بالانتخاب الطبيعي كأنها من عمل الرجلين في شهر أغسطس من عام ١٨٥٨ أي بعد ٢٧ سنة من بدء داروين لرحلته وكان موضوع المناقشة معروضا على النحو التالي:

الحقيقة الأولى: المخلوقات الحية تنجب نسلا بنسبة هندسية "متوالية هندسية".

الحقيقة الثانية: ومع ذلك فإن عدد الأفراد في أي نوع يميل إلى البقاء ثابتا تقريبا.

يستنتج من هاتين الحقيقتين: أن التنافس بين الأفراد وبين الأنواع يخفض أعدادهم. وهذا هو الصراع من أجل البقاء

والحقيقة الثالثة: كل المخلوقات تميل إلى الاختلاف والتباين. وفي النوع الواحد لا يوجد فردان في تشابه تام، وأن وجدت ففي أفراد واضحة الاختلاف والتباين. ومع أن هذه الاختلافات ليست وراثية كلها، فإن تجارب تربية السلالات تبين أن بعضها وراثية.

استنتاج من هذه الحقائق: بما أنه يوجد صراع من أجل البقاء، وأن

الأفراد جميعا غير متشابهين، فإن بعض الاختلافات تبقى لأنها تمنح الأفراد تفوقا ضئيلا، أما الأصناف المتأخرة فتختفي. وهذا هو الانتخاب الطبيعي.

النتيجة: باستمرار التأثيرات من جيل إلى جيل يميل الانتخاب الطبيعي إلى تجميع فروق بسيطة، ويؤلف منها فروقا كبيرا، وهذا هو التطور.

الزوبعة المكتومة:

وانتهى الاجتماع فساده نوع من الهمس المؤدب ففي مثل هذه الاجتماعات ذات الصفة العلمية السامية عرف العلماء وتعودوا أن يكتموا شتى انفعالاتهم التي يتعذر أن تحسها في صوت، وأن ظهرت في حركات خفيفة مكبوتة وسواء أكان المتحدث مخطئا أم مصيبا، فيندر أن تجد له مؤيدا متحمسا، ومعارضا مندفعا، بل الجميع يتريثون، ويتجنبون الأعراب عن أرائهم، أو ما ينم عنها، حتى لا يتورطوا في أخطاء تضعف هيبتهم العلمية.

وكان من الطبيعي أن الانفعال يعبث بجميع الحاضرين، وظهرت علاماته في تهامسهم الضعيف، ومداعبتهم للحاهم، فلو كان "داروين" و"والاس" مصيبين في دراستهما، فعفاء على عشرات الدراسات والآراء التي أصدرها شيوخ العلوم وقادتها. وانسحب الجميع في رفق، وأن ارتسمت على وجوههم علامات الحيرة والدهشة التي ظلت بارزة فيما يتبادلونه من همس خافت، وأصوات مكبوتة.

وبطريقة فذة غريبة تعاونت الطبيعة مع "داروين" و"والاس"، فظهرت على غير انتظار عشرات من حفريات الحيوانات والنباتات المنقرضة. كانت تظهر بطريقة شيطانية، ولا تكلف أحدا عناء البحث عنها. وكانت كلها صورا مختارة تدل على عملية خلق مستمرة رائعة ومع كل ذلك بقيت النظرية مجرد همسات حائرة في الأوساط العلمية، ولم يصل صداها بعد إلى الجمهور.

وهبت العاصفة:

وفي العام التالي أصدر "داروين" كتابه "أصل الأنواع" وكان الناشر يعتقد أنه نزوة مجنون، ولكن الكتاب ما كاد يعرض في السوق حتى نفدت طبعته الأولى في أيام، وكان انتشاره بين الناس إيذانا بهبوب العاصفة، وظهور قوات المعارضة المتلاحمة. فاختلف الناس. ورأى بعضهم أن "داروين" ليس إلا معتوها، بينما وضعه آخرون في مصاف الافذاذ النابهين. وتحدث ناس عن الفوضى العلمية التي خلقها داروين. وأشاد آخرون بعمله، واعتبروه خالقا للنظام من بين صفوف الفوضى العلمية، فلم تمض أيام حتى كان اسم داروين على كل لسان في شتى أنحاء أوروبا وأمريكا.

وفي الكتاب الجديد وجد عامة الناس مادة للتندر عن الإنسان وأصله وأبناء عمومته، ووجدت الفئات التحررية مجالا للتخلص من سيادة الآخرين، وتعصبهم لكل ما هو قديم. وكانت أخطر الثورات في

الكنيسة التي كان رجالها يغلون كالمرجل، فيصيح المحافظون، ويطالبون بالإيمان المطلق، وبقاء القديم على قدمه، وما حوى من تفسيرات ويهاجمهم المتحررون مطالبين بعبادة الله في حرية من القيود التي لم يشر إليها بحرف، بل أنه جلت قدرته سجل عكسها بحقائق ثابتة نجدها في الأرض، ومحفورة في الصخر على هيئة حفريات تبين ما مضى من تاريخ.

وكان الأسقف "صامويل ويلبرس فورس" من غلاة المتعصبين المهاجمين "لداروين" واتباعه. وكان "توماس مكسلي" المتخصص في علم الأحياء من غلاة اتباع "داروين" وتبادلا من العبارات ما دفعهما إلى مبارزة منطقية دبرت على هيئة مناظرة عقدت في قاعة جامعة أكسفورد في عام ١٨٦٠. وفيها احتشد الناس من كل فئة من طلاب وكهنة وسيدات.

مبارزة منطقية :

ورغم أنها كانت مناظر، إلا أن كل فريق تجمع في مكان من القاعة، فتكتل أنصار "داروين" في جانب، وتكتل أنصار "ويلبرفورس" في جانب آخر. وكان من الواضح أن القاعة منقسمة إلى جزءين. أحدهما للمحافظين والآخر للمتحررين، وبينهما فريق من الناس الذين حضروا للتمتع بمشاهدة المبارزة الحامية.

وكان "ويلبرفورس" يعتمد في حجته على منطق علمي قديم من الجيل الماضي. وكان من الجائز أن يفوز بها على خصمه لو أن المناظرة

تمت من عشرين سنة مضت أما خصمه هكسلي فكان مسلحا بأحدث الآراء والنظريات. وزاد في تأكيد الهزيمة أن "ويلبرفورس" لم يقصر هجومه على الحجة العلمية بل رأى في مجال التهكم والسخرية مجالا أوسع، وأشد إيلاما، وأستجداء لضحك الآخرين. وهي طريقة يحتمل أن تكسب الرأي الشعبي، ولكنها مبتذلة مكروهة في الأوساط المثقفة والمتعلمة التي تعدها فقرا في الحجة والمنطق وأعترافا بالهزيمة.

لجأ اسقف "ويلبرفورس" إلى هذا الأسلوب الذي رحب به المحافظون واستنكره المتحررون والمحايدون. وفي آخر حديثه نظر إلى منظره في سخرية مرة، ووجه إليه ما ظنه الطعنة القاضية إذ قال "وهل للسيد المهذب أن يخطرنا عن أجداده القردة وهل هم من ناحية أمه أو أبيه؟". وفي سخرية أشد، وتهكم أقسى نهض "هكسلي" من مقعده قائلا "أني أوثر أن تكون أجدادي من القردة من ناحيتي أبي وأمي على أن أكون من نسل رجل يستغل حذقه وبراعته في التنكيت لأثارة الأحقاد وألوان التعصب الديني في مناقشة موضوع يجهله كل الجهل".

وثار رجال الدين والمحافظون في غضب، وهلل الطلبة وأنصار داروين في إعجاب صاخب بالرد المفحم الذي كان فاتحة نصر كامل "لهكسلي" وداروين.

كانت تقتله :

ولم يشهد داروين تلك المناظرة القاسية الحادة، بل تلقي أنباءها،

عقب عليها بقوله أنه لو حضرها لقضت على حياته بسبب حدة مفاجآتها. والواقع أنه لم يشهد أي اجتماع علني، بل كان يعيش في عزلة شبه تامة في منزله بمقاطعة "سوسكس". وفي فترات قليلة حضر بعض الاجتماعات العلمية الهامة، فإنه لم يكن من النوع الذي يأبه للظفر بمراتب التقدير العلمي التي انهالت عليه.

كان نصيبه في ذلك الصراع المرير الأكتفاء بتلقي رسائل القذف والسب من كل نوع. وكان غريبا في استقبالها، كان يطلع عليها جميعا، وفي صبر وطول أناة يرد على كل منها ردودا مهذبة. ومهما كانت الرسالة وقحة قاسية، فأن رده كان دائما في النطاق العلمي الوقور.

وقد آثر "داروين" حياة العزلة لأنه كان بطبيعته أنطوائيا خجولا يؤثر العمل في صمت، وكذلك كانت صحته معتلة، فإن الأمراض التي أصابته في أثناء رحلته على ظهر السفينة "بيجل" لازمته طول حياته. وكان أقل مجهود جسماني يلزمه الفراش عدة أيام. ولهذا حرص أصدقاؤه على أن تكون زياراتهم له قصيرة لا تكلفه أي عناء.

ورغم هذه الأمراض فأنه كان دموبا على العمل المتواصل في غير كلل أو ملل. وفي كل فترة كانت تنساب من بين أصابعه مفاجأة على هيئة كتاب، ومنها كتاب "تسلسل الإنسان" أو أصله. وفيه قذف العالم بقنبلة جديدة عن سلسلة العطور مما أثار حنق الكنيسة. ثم كتب "تعبيرات الأنفعالات في الإنسان والحيوان"، وفي رد السمات البشرية

إلى أصلها الحيواني وفي كل من هذه المؤلفات كان رجال الدين يجدون من "داروين" عدوانا على قدس الإنسان.

هل من ثغرات أخلاقية ؟

وحاول أعداؤه أن يجدوا ثغرات أخلاقية تطمس شهرته أو تلوثها. كانوا يعتقدون أن مثل هذا التفكير الحر يخفى ولا ريب نوعا من الشذوذ الأخلاقي ورغم كل ما بذلوه من رقابة عليه، فأنهم لم يجدوا فيه إلا شخصا وديعا أنهك صحته، وأمضى عمره في خدمة العلم. كان يمضي أكثر وقته بين الزهور، ومداعبة الأطفال الذين كانوا نبع مسرته. ورغم أنه توقف عن الذهاب إلى الكنيسة من زمان طويل، فأنه لم ينكر وجود الله. ولم يحاول تشويه جلاله بأي لفظ. وأسقط في يد أعدائه ولم يجدوا مجالا لاستخدام هذا السلاح الخسيس فتخلوا عنه مكرهين وهم يكظمون غيظهم.

ورغم ثورة "داروين" العلمية الهائلة والصراع الاجتماعي والفلسفي الذي ساد العالم كله بسبب آرائه، فأنه كان يتمتع بأكبر قسط من الأحترام والحب سواء من أصدقائه أو أعدائه، فكان إذا ما أهل على اجتماع علمي هب الجميع وقوفا لاستقباله وهم يهللون.

وكان "داروين" يصغي في انتباه تام لكل نقد علمي. وكان مثال العالم المقدر للمنطق العلمي. وفي كل لحظات حياته كان مستعدا للتخلي عن نظرياته واحتضان ما هو أفضل منها. ولو عاش عندما ظهرت

نظريات الوراثة والتطور المفاجئ في قفزات سريعة لعدل هو نظرياته تبعا لها، فأن تلك النظريات أكملت بحوث "داروين" في التطور.

وبمرور الأيام تحولت الفكرة البشرية، ولم تعد آراء داروين مجرد نظريات قابلة للنقض، بل سلم بها العلماء كحقائق ثابتة، تطور أيضا تفكير الإنسان وعلمه فامتد نطاق نظرية التطور، ولم يعد مقصورا على مملكة الأحياء، بل أن علماء الفلك يرونه أيضا ماثلا في النجوم، وفي الكون كله، فالتطور اليوم ظاهرة ملموسة في كل علم، وكل مادة، وكل فن ولا يوجد من شئ يظل ثابتا على حاله.

وتوفى "تشارلس داروين" في ١٩ إبريل من عام ١٨٨٢ عن ٧٣ سنة إذ ولد في ١٢ فبراير ١٨٠٩ وبرغم وصيته بأن يدفن في بلده سولسكس، فإن بريطانيا كرمت ذكراه ونقلت جسده ليحتل مكانه في مقابر العظماء "بوستمنستر".

مخترعات جديدة لإنقاذ الكنوز الغارقة

إنقاذ السفن والكنوز الغارقة عملية شاقة أهم أدواتها سعة الحيلة والقدرة على الابتكار. وللظفر بهذه الكنوز يبتكر المغامرون أجهزة جديدة من أشهرها غرفة الغوص.

مغامرة "أندريا دوريا":

مغامرة بحرية يوشك بعض المغامرين على بدئها للظفر بنحو مليونين من الجنيهات اللذين سلبهما المحيط الأطلنطي من أصحابهما عندما ابتلع باخرة الركاب الإيطالية الفخمة "أندريا دوريا" في ليلة ٢٥ يولية ١٩٥٦، عقب اصطدامها بأخرى حين كانت على بعد ٥٠ ميلا من شاطئ أمريكا الشمالية.

وهناك وعلى قاع المحيط استقرت تلك السفينة التي قدر ثمنها بنحو عشرين مليون جنيه. ورغم أن ماء المحيط سيتلف كثيرا من مواد هذه الباخرة التي كانت تعد من أفخر بواخر نقل الركاب في العالم، إلا أن الخبراء يقدرون ما سيبقى منها بدون تلف بنحو خمسة ملايين من الجنيهات.

والفرق كبير بين قيمة شئ في يدك، وقيمته وهو مغمور تحت ماء المحيط، فبرغم كل ما وصل إليه العلم من تقدم في أجهزة الغوص، ورغم ما ابتدعه المهندسون من حيل تعويم السفن، فإن إنقاذ الباخرة "أندريا

دوريا" وإخراجها من مكان غرقها يعد مغامرة خطيرة غير مأمونة العاقبة، ومن الجائز أن تزيد نفقات الانقاذ على الثمن الذي يمكن تحصيله من بيع حطام السفينة بعد إخراجه.

عروض خيالية وعملية :

وهذه السفينة بحكم القانون الدولي ملك لأصحابها الذين تنازلوا عنها لشركات التأمين بعد أن دفعت لهم ثمنها. وقد تلقت هذه الشركات نحو مئة عرض لاستخراج السفينة. وكل عرض ينطوي على تدابير بعضها خيالي، وبعضها عملي. ومن أمثلتها أن أحد المغامرين اقترح بناء سد حول الباخرة ثم تفريغه من ماء المحيط، وبعدئذ يتم إصلاح السفينة وتعويمها. وقد بحثت شركات التأمين كل هذه العروض لانقاذ هذه الثروة الضخمة بغية الإفادة مما بقي من السفينة. وفي النهاية رفضت أن تتولى عملية الانقاذ، وقبلت أن تبيع السفينة بحالتها وعلى عمق ٢٢٥ قدما "نحو ٦٩ مترا" من سطح البحر، وعلى بعد ٥٠ ميلا من شاطئ أمريكا.

ودرس بعض المغامرين حالة التضاريس الأرضية في أعماق المحيط حيث غرقت السفينة، فظهر أن هذه الأرض تتدرج في الارتفاع حتى تصل إلى عمق ١٨ مترا في مكان يبعد ١٨ ميلا عن مرقد السفينة على جانبها. وعلى هذا الأساس رأى الخبراء والمهندسون أن يبدأوا عملهم بايقاف السفينة، على قاعها بواسطة حبال قوية من الصلب قطرها عشرة سنتيمترات.

وتثبت هذه الحبال في سفينتي إنقاذ تملآن بالماء ليغوص أكبر جزء منهما في الماء، ثم تثبت الأطراف الأخرى للحبال بالسفينة الغارقة بواسطة غواصين مهرة مزودين بالأجهزة الخاصة التي تمكنهم من العمل في تلك الأعماق تحت سطح البحر. فإذا ما تمت عملية تثبيت الحبال في السفينتين العائمتين، وفي السفينة الغارقة، فإن الماء يفرغ من السفينتين القائمتين، فيزيد الجزء الطافي منهما، ويصحح وضع السفينة، حتى تقف على قاعها.

تسحب إلى المرتفعات :

وبطريقة مماثلة ترفع السفينة قليلا من مرقدها في قاع المحيط، وتسحب من مرتفع إلى آخر حتى تستقر على أكثر الأماكن إرتفاعا في قاع المحيط، وهو على عمق ٣٨ مترا. وفيه يسهل على الغواصين العمل، فيغلقون المنافذ العليا في هيكل السفينة، ثم يثبتون فيه أنابيب لدفع الهواء في هذا الهيكل بواسطة المضخات القوية.

وبالتدريج يندفع الهواء في السفينة ويطرد الماء. ويضطره إلى الخروج من المنافذ السفلى غير المغلقة. وتستمر عملية دفع الهواء وطرد الماء، ويضطره إلى الخروج من المنافذ السفلى غير المغلقة. وتستمر عملية دفع الهواء وطرد الماء حتى يبدأ هيكل السفينة في الطفو على سطح الماء، فيسحب إلى الشاطئ حيث تتم العمليات الكاملة للإفادة من السفينة سواء بترميمها وإعدادها للسفر مرة أخرى، أو بفك أجزائها وبيعها.

وعلى أية حال، يتقرر مستقبل السفينة عقب إخراجها من الماء، وفحص إصابتها، ومدى تأثير الفترة التي أمضتها في قاع البحر.وفي أسوأ الظروف، وفي حالة فك أجزاء السفينة وبيعها كصفائح من الصلب والآلات المتفرقة، فإن بعض الخبراء يقدر الربح الصافي من عملية انقاذ هذه السفينة بأكثر من مليوني جنيه. ورغم أن الربح مغر وكبير، فإن بعض الخبراء يرون أن العملية مغامرة خطيرة كثيرة النفقات، ويجوز أن تكلل بالفشل لأن البحر كثير الغدر في مثل هذه الحالات. ورغم قصر الفترة التي انقضت منذ غرق الباخرة في ليلة ٢٥ يولية ١٩٥٦، فمن الجائز أن كل أجهزتها قد أصابها التلف، وتآكلت في المياه المالحة.

تعويم الأسطول الألماني :

وتعويم الباخرة "أندريا دوريا" بدفع الهواء في داخل هيكلها الغارق ليس بالأول في تاريخ الافادة من صفائح السفن الغارقة وآلاتها. فعقب الحرب العالمية الأولى استسلم الأسطول الألماني للحلفاء، وأسرت سفنه في قاعدة "سكابافلو" البحرية بشمال الجزر البريطانية.

وعز على بحارة هذه السفن أن تسلم سليمة لاعدائهم، وقبل أن يتسلمها الحلفاء استغل البحارة الألمانيون الفرصة، وفتحوا عدة منافذ في تلك السفن، فتدفق منها الماء في غزارة. ورغم الحراسة الشديدة التي فرضت على تلك السفن الأسيرة، فإن واحدا من الحراس الانجليز لم يشعر بما يجري داخلها لأن كل شئ على ظهرها كان يبدو عاديا، وكل بحارتها يؤدون عملهم في اطمئنان تام.

ولكن هذا السر الذي احتفظ به البحارة الألمانيون ما لبث أن انكشف عندما لاحظ أحد الحراس سفينة غاص جزء كبير منها. ولما أعطى إنذار الخطر وأقبل رجال البحرية البريطانية، كان من المستحيل انقاذ تلك السفن التي واصل الماء تدفقه فيها حتى استقرت في قاع القاعدة البريطانية. وكانت الصفائح التي بنيت منها تلك السفن من أجود أنواع الصلب الألماني. ولهذا رأت الحكومة البريطانية أن تفيد منه بتعويم تلك السفن بطريقة دفع الهواء بداخلها، وهذا بدوره يدفع الماء إلى خارجها. وتمت عملية التعويم بنجاح. ومنها ظهرت البحرية البريطانية بعدة آلاف من الأطنان من أجود أنواع الصلب. وبعضه استخدم في بناء سفن جديدة. وبعضه بيع بوصف أنه حديد خردة، ولكن ثمنه زاد على بضعة ملايين من الجنيهات.

كنز من الذهب :

ومن أروع المغامرات التي سجلها التاريخ إنقاذ كنز سبائك الذهب والفضة الذي قدر وقتئذ بأكثر من مليون جنيه غرقت بها باخرة الركاب الفخمة "إيجيبت" قرب السواحل الفرنسية في يوم ٢٠ مايو من عام ١٩٢٢.

وكانت هذه الباخرة المنكوبة قد أقلعت بركابها – وكنز الذهب في خزائنها – في يوم ١٩ مايو من ميناء "تيلبوري" ببريطانيا. وأمام الشاطئ الفرنسي، وفي اليوم التالي اكتنفها ضباب كثيف غطى مساحات شاسعة من البحر، وفيه تعذرت الرؤية أكثر من أمتار قليلة.

وفي مثل هذا الضباب الخطر على الملاحة تطلق السفن صفيرها لتحذير غيرها خشية الاصطدام. وفجأة دوى هذا الصفير في الساعة السابعة مساء. وكان صوته مزعجا دل على قربه بشكل خطير. وأطلقت "إيجيبت" صفير الإجابة، وأصغى كل بحارتها ليسمعوا الرد، ويحددوا الاتجاه، ولكن الثواني القلقة الحائرة مرت في سكون أعقبه صدام مروع، ففجأة رأى القريبون من المقدمة هيكل سفينة ضخمة، وهو ينطح جانب "إيجيبت" بكل قوته، فيحدث فيه ثقبا كبيرا. وتدفق ماء البحر في غزارة يجرف كل ما أمامه. وأيقن الجميع أن السفينة تلقت الضربة القاتلة. وعلى الفور بدأ البحارة في إنزال قوارب النجاة، وإخلاء السفينة من ركابها. ولكن تدفق الماء الغزير إلى جوف السفينة الصخمة المترفة لم يتح الوقت الكافي لإتمام عملية إنقاذ الأرواح. فقد كان البحر يبتلع السفينة في سرعة. وبعد ١٨ دقيقة فقط من بدء الصدام اختفت السفينة وعلى ظهرها ١٥ راكبا و٧٥ بحارا، فضلا عن كنزها المادي الثمين من الجنيهات والسبائك الذهبية والفضية.

عقبات الإنقاذ :

ودفعت شركات التأمين التعويضات الضخمة، وامتلكت السفينة الغارقة، وكنزها الثمين، وبقي أن تصل إليه وتخرجه، وبدأت البحوث، فأمكن تحديد المنطقة التي غرقت فيها السفينة وتعذر تعيين البقعة التي استقرت فيها. وكان من العسير البحث عنها، وتحديد مكانها لأن

المنطقة معروفة بعمقها الذي يزيد على ٦٠ قامة "٣٦٠ قدما". وكانت أجهزة الغوص بسيطة لا تسمح بالنزول إلى تلك الأعماق المخيفة، فإن ثقل الماء فيها يسحق كل ما عرف وقتئذ من أجهزة الغوص. وأمام هاتين العقبتين الكؤودتين تجرد أصحاب الكنز من آمالهم في الظفر به، وتغطية جانب من خسارتهم. وبدأ كأنه قدر لهذه الثروة الضخمة أن تظل حبيسة في قاع المحيط، ويعز على المغامرين أن يعرفوا طريق كنز، ويعجزوا عن الوصول إليه، فمن طبيعتهم أن يبحثوا مشكلاته، ويسعوا لتذليل العقبات واحدة بعد أخرى.

اكتشاف يوصل إلى الكنز:

ومن شتى بلاد العالم اندفع المغامرون يفكرون في نشاط للوصول إلى ذلك الكنز، فاتجهت أول آمالهم إلى ابتكار جهاز غوص يسمح للإنسان بأن يهبط إلى تلك الأعماق دون أن يسحقه ضغط الماء. وأقبل الجميع في نشاط فذ يتسابقون لتحقيق الأمنية الموصلة إلى مليون من الجنيهات الذهبية، فكانت شركة "سوريما" الإيطالية هي أول من حل المشكلة، واخترعت الجهاز المطلوب.

وكان الجهاز الذي ابتكرته، ونجح في الهبوط إلى أعماق البحر، عبارة عن غرفة معدنية بها نوافذ مستديرة قرب قمتها، ومنها يستطيع الغواص داخلها أن يشاهد ما حوله في قاع البحر. وكانت مزودة بمجموعة من خزانات الماء التي يستطيع الغواص ملئها لتهبط به إلى

القاع. كما زودت أيضا باسطوانات الأكسجين الضروري لحياته، فضلا عن جهاز تليفون يوصله بزملائه على ظهر سفينة الانقاذ ليبلغهم ما يشاء من بيانات وأوامر.

وكانت الغرفة الاسطوانية متينة البناء، وأثبتت التجارب أنها تستطيع الهبوط في أمان إلى عمق ١٥٠ قامة "٩٠٠ قدم" دون أن يصاب الغواص داخلها بأي أذى. وهذا العمق هو المطلوب لبحث مسألة انقاذ كنوز الباخرة "إيجيبت" التي أعلن أصحابها استعدادهم للتنازل عن نصف ما يمكن إنقاذه منه.

حبل يبحث عن السفينة :

وفي عام ١٩٢٩ قررت شركة "سوريما" أن تبدأ بحوثها لاستخراج كنوز الذهب، فأقلعت من إيطاليا السفينتان "أرتيجليو" و"روسترو" بقيادة الربان "كوجليا"، وبدأت دراسة المنطقة التي غرقت فيها الباخرة لتحديد مكانها. فكان العمل شاقا، يسير في بطء كبير. فإن سفينتي الانقاذ ثبتتا بينهما حبلا طويلا أرخى إلى القاع، وأمضيتا الشهور والأيام في السير ذهابا وإيابا، لعل الحبل يشتبك بحطام السفينة الغارقة.

ومضت الأيام والشهور والحبل يتعثر في الصخور، وشتى المخلفات في قاع البحر دون أن يصادف أية علامة تبعث أمل العثور على السفينة وكنزها، وانقضى صيف عام ١٩٢٩، وأقبل الشتاء، فلم يجد بحارة السفينتين مفرا من تأجيل العمل، والعودة إلى وطنهم بلا نتيجة.

وفي الصيف التالي بدأت البحوث مرة ثانية، وظهرت السفينتان وهما تذرعان البحر جيئة وذهابا، إلى أن كان يوم ٣٠ أغسطس ١٩٣٠ حين علق حبل السفينتين بعائق كبير أشرقت له الوجوه. فهل هذا العائق هو السفينة "إيجيبت"؟

لم يكن من السهل الإجابة على هذا السؤال، فمن الجائز أن يكون أي شئ آخر. وعلى الفور أعدت غرفة الغطس، وأنزلت إلى تلك الأعماق، فسجلت مائة قدم، ومائتين، وواصلت الهبوط لتسجل عمق أربعمائة قدم، ومع ذلك فلا أثر لقاع البحر أو للعائق الراقد فيه، وأحس الغواص برهبة الأعماق وسكونها المخيف.

ولم يكن التراجع من الأمور السهلة، وعلى الغواص وجهازه الغوصى ومواصلة الهبوط إلى أعمق حد ممكن، وليكن الهبوط وتيدا يتيح للغواص فرصة تجنب الخطر في الوقت المناسب إن تعرض له، فلأول مرة هبط إنسان إلى مثل هذا العمق. وأخيرا التقط الغواص أنفاسه، واستيقظ الأمل في نفسه، فبعد الهبوط ٢٦ قدما أخرى استقرت الغرفة، وأدرك أنها وصلت إلى القاع المنشود. وتلفت حوله ليرى ذلك العائق.

وأدرك زملاؤه أن الغرفة وصلت إلى القاع. وبقيت أمامهم ثوان أطول من الشهور والأعوام، ففي هذه الثواني تتقرر نتائج جهودهم لشهور طويلة. وفي هذه الثواني سيعرفون إن كانوا قد عثروا على الهدف أم أنه لا يزال بعيدا عنهم.

صوت الأمل :

وأخيرا جاءهم صوت زميلهم خافتا يسمع بكل صعوبة "هنا تظهر سفينة.. ضخمة ذات مدخنتين.. وأذرع حمل قواربها سافطة.. وليست بها قوارب نجاة" وتنفس البحارة الصعداء، فكل هذه الأوصاف تنطبق على السفينة المنشودة التي اخليت من قوارب نجاتها واسقطت اذرع حملها في أثناء محاولتها اليائسة للبقاء أطول مدة وهي طافية. وبدأت عمليات الوصول إلى غرفة الخزائن وكنز الذهب في جوفها، فلم تكن من العمليات السهلة وكان على رجال الأنقاذ أن يشقوا طريقهم في الهيكل الصلب للسفينة حتى يصلوا إلى غرفة الخزائن الحديدية في الوسط تقريبا. ويشق هذا الطريق الوعر بنسف أجزاء السفينة بالديناميت. واستمر العمل في دأب متواصل طوال خمسة مواسم من فصول الصيف، فإن عمق بقعة السفينة حدد عمل الغواصين وقيد حركتهم.

وفي العادة، وفي المياه الضحلة يتولى الغواصون وضع الديناميت والمواد المتفجرة بايديهم في الأماكن الملائمة لفتح الفجوات المطلوبة. أما في تلك الأعماق البعيدة التي هبط إليها الإنسان لأول مرة، فإن الأمر احتاج إلى كثير من الصبر، وطول الأناة، وبعد النظر، والخبرة، والدراية، فضلا عن الحظ الحسن، ففي تلك الأعماق البعيدة يتعذر على الغواص في غرفته الفولاذية أن يرى أبعد من بضع أقدام.

كان على الغواص وهو يسير في غرفته أن يواصل إصدار التعليمات

إلى زملائه في سفينة الانقاذ. فهم يتولون اسقاط المواد المتفجرة من سفينتهم على سطح الماء، وهو يرشدهم إلى المكان الذي يجب أن تستقر فيه، حتى إذا انفجرت أحدثت الفجوة المطلوبة في المكان المضبوط ويمكنك أن تتصوره وهو يصدر تعليماته بالتليفون إلى زملائه، فيطالبهم بالانحراف بالديناميت إلى اليمين، أو إلى اليسار أو برفعه إلى أعلى، أو انزاله إلى أسفل، فإذا ما استقرت المواد المتفجرة في المكان المطلوب سحبت غرفة الغطس إلى أعلى، ثم فجر الديناميت.

وتتكرر هذه العمليات عشرات المرات لنسف كل درع من دروع السفينة الكبيرة بغية شق الطريق إلى الكنز المرموق. ومن الجائز أن لا يحدث الأنفجار الأثر الملائم، فيتكرر مرة ومرتين في كل مرة يهبط الغواص الحبيس مرة لتحديد مكان الأنفجار، وأخرى لمعرفة النتائج، ووضع خطة الخطوة التالية، لأن كل خطوة كانت تحتاج إلى تدبيرها الخاص بها والغواص وحده في سجنه الضيق المحدود هو الذي يستطيع تقدير الموقف

التليفزيون غواص اليوم

وتغير هذا الوضع الآن بفضل واكتشاف التليفزيون الذي اغنى عن الغواص، ويسر مهمة البحارة على سطح البحر، فإن جهازه يمكن أن يدلي إلى الأعماق ليلتقط صورها، ويرسلها أولا بأول إلى أعلى، فيراها البحارة الذين يرسلون المواد المتفجرة لتستقر بسهولة في المكان المضبوط دون تعليمات من انسان حبيس في غرفة.

ولكن جهاز التليفزيون لم يكن قد تقدم إلى مستواه الحالي في تلك السنين، فكان على رجال الانقاذ أن يعملوا بكل صبر ودقة، فيتحملوا عبث الرياح وهي تداعب سفينة الانقاذ على سطح الماء، وتحركها من مكانها بضع أقدام، ومعها تتحرك المواد المتفجرة في آخر لحظة، فتتفجر في غير المكان الذي وضعت فيه مما يحتم أجراء العملية مرة ثانية.

وبرغم كل العقبات، وبالصبر، والخبرة والمثابرة وبعد النظر واصل رجال السفينتين الايطاليتين عملهم، وهم يرقبونه يتقدم في خطواته الوئيدة ويزيل العقبات والحواجز من طريقهم إلى غرفة خزائن السفينة المنكوبة، وفيها كنزهم المطلوب.

وظهر الكنز

وفي مساء أحد أيام شهر يونيه من عاما ١٩٣٢ بشر الغواص زملاءه باختراق هذه الغرفة، ووصف لهم محتوياتها، وترتيبها، وأماكن السبائك الذهبية فيها. وفي اليوم التالي أسقطوا ملاقط خاصة التقطت بعض صناديق سبائك الكنز. وما جاءت نهاية ذلك الموسم حتى كانوا قد استخرجوا من الذهب ما قدرت قيمته بنحو ٦٤٠ ألف جنيه وقتئذ.

وفي صيف عام ١٩٣٣ واصلت السفينتان العمل فاستخرجتا ٢١٤ ألف جنيه. وقدر محصول الموسم التالي بمبلغ ١٩٠ ألف جنيه. أما في آخر سنوات الانقاذ في عام ١٩٣٥، فاستخرجوا ٣٠ ألف جنيه فقط.

وعندما رفع الملقط لآخر مرة كانت محتويات السفينة "إيجبت" من الكنز لا تستحق مزيدا من الجهد، فغادرت السفينتان مكانهما، والعالم كله يلهج بمدح رجالها، وما أبدوه من سعة الحيلة، والشجاعة، والتعاون. على أن المعجزة الحقيقية في عملهم كانت الصبر وطول الأناة مما يسر لهم تذليل كل عقبة.

ومن الجائز أن نصيب رجال السفينتين من الكنز كان أقل مما توقعوا لأنهم واصلوا العمل خمس سنوات. ولكنه أفاد العلم والابتكار، فقدم للناس جهاز غوص مكن الانسان من الوصول إلى أعماق البحر ومشاهدة عجائبه، مما لم يره انسان من قبل، فكان فاتحة عهد جديد لزيارة أعماق المحيطات، ودراستها لزيادة المعلومات البشرية عن العالم المحيط بنا.

الترانزيستور وضعت الراديو في علبة ثقاب

الترانزيستور أداة في حجم الحمصة حيرت المخترع العظيم أديسون في عام ١٨٨٣ ولم يعرف العالم سرها إلا في عام ١٩٤٨ وبها أمكن صنع راديو في حجم علبة الثقاب.

"الترانزيستور" أداة صغيرة في حجم الحمصة. سمعت عنها أخيرا حين رأيت جهاز الراديو يتضاءل حتى صار في حجم علبة الثقاب. ورغم أنه ينقل البرامج من شتى أنحاء العالم، فإنه يعمل ببطارية صغيرة ثمنها ملليمات وتعيش عدة أيام.

كان أول من عرفها المخترع العظيم "توماس ألفا أديسون". تعثر فيها في عام ١٨٨٣ حين كان يعمل لابتكار المصباح الكهربائي الذي أدى إلى إنارة المساكن والمدن بالتيار الكهربائي. ولكنه لم يعرف أهمية اكتشافه، بل أهمله على أنه ظاهرة عديمة القيمة.

وبعد مضي أكثر من خمسين عاما عاد "جون باردين" و"ولتر براتن" إلى دراسة الظاهرة التي سجلها أديسون ونسيها العالم، فكان جزاؤهما اكتشافا رائعا أحدث انقلابا هز العالم في عنف، وأحدث ثورة واسعة في وسائل استغلال الكهرباء، والإفادة من مزاياها الكثيرة.

أهم من الذرة :

و"الترانزيستور أداة صغيرة. ومعناها بالعربي "عبر المقاومة". فمن صفاتها أنها تحدد من انطلاق التيار الكهربائي وتقاوم سريانه. وبسبب هذه الخاصية يرى الخبراء أن تأثيرها في حياة الإنسان عميق الأثر.

ومن الجائز أن تكون أهم للإنسان من اكتشاف التفاعل الذري والطاقة النووية. لأن "الترانزيستور" يدس أنفه في علم الكهرباء بطريقة بارعة تنذر باحداث تغير عميق في أجهزته سواء أكانت آلات حاسبة، أم أجهزة إذاعة، أم عقولا آلية. فهذه الأداة الصغيرة تؤدي عمل الصمام المفرغ من الهواء.

وتبعا لمميزاتها الكبيرة داعب الأمل الخبراء في قدرتهم على صنع عقل آلي يفكر، ويحل المشكلات المعقدة. وليس معنى هذا أنهم يريدون صنع عقل بشري، فهم يدركون أن الخالق زوده بقوى متعددة يتعذر صنع مثلها.

وحين فكر بعضهم في القوى العقلية عند نملة، أو ضفدعة، وقدر حاجاته من الصمامات المفرغة والقوى الكهربائية فإنه وجده يحتاج إلى مصنع في حجم مدينة، وأنه يستهلك كل القوى الكهربائية التي تنتجها مساقط الماء في نهر كبير. وقد غير ظهور "الترانزيستور" آراءهم الآن، لأنها تستهلك كميات كبيرة من الكهرباء. وهم يحلمون بصنع عقل يحتمل أن يصل إلى عشر قوة العقل البشري.

النبأ المتواضع :

أعلن نبأ اكتشافها لأول مرة في شهر يولية عام ١٩٤٨ ووصفها مخترعاها "جون باردين" و"ولتر برايتين" بقولهما: "إنها جهاز كهربائي يتألف من ثلاثة عناصر، ويستخدم مبدأ حديث العهد بالاكتشاف، ويتضمن شبه موصل كعنصر أساسي".

بهذه العبارة الفصيحة الغامضة الشديدة التواضع قدم الباحثان اكتشافا قدر له أن يحدث ثورة انقلابية في علم الكهرباء حين سجلاه في مجلة الطبيعيات التي تعد من أهم سجلات العلوم الطبيعية. وكانت الأداة في حجم الحمصة كما يمكن صنعها من أحجام أصغر. ولم تتألف كما عرف الخبراء من أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء وبداخلها فتيل يحترق كما هي الحال في الصمامات، بل كانت كتلة صماء مما يضمن مواصلتها للعمل طول حياتها.

ومنذ بدأ المخترعان دراستهما وتجاربهما وهما يستخدمان واحدة منها فعاشت ١٢ سنة حتى الآن وهي تؤدي واجبها بكل دقة. كما اشتهرت بميزة فائقة وهي استهلاك قدر تافه من الطاقة الكهربائية.

ومما زاد في أهميتها إن الحرارة لا تتسرب منها كما يحدث في صمامات الراديو. وبهاتين الميزتين الهامتين أزيلت عقبتان خطيرتان كانتا تحولان دون تنفيذ كثير من الابتكارات الكهربائية الهامة، فإن الصمامات المفرغة تحتاج إلى طاقة كهربائية كبيرة، وتطلق قدرا كبيرا من الحرارة،

مما يستلزم بذل نفقات كثيرة في صنع أجهزة تبريد تعجز عن تحقيق المطلوب منها في بعض الأحيان.

زيادة القدرة ١٠٠ مرة

ومن المعروف أن حسابات البحوث الذرية والفلكية وغيرها تستخدم آلات حاسبة ضخمة تعتمد على الصمامات المفرغة التي يصل عددها إلى ١٨ ألف صمام، وتبلغ نفقات صنعها وإدارتها آلاف الجنيهات، ومع ذلك فكثيرا ما تعجز عن أداء المطلوب منها. ولما ظهرت هذه الأداة تنبأ الدكتور "لويس ريدينور" عميد جامعة الينوا فقال: أن استبدال الصمامات بهذه الأداة البسيطة الطيعة سوف يتيح زيادة قدرة هذه الأجهزة الحاسبة مائة مرة.

وبمعونة أداة "الترانزيستور" سيتمكن رجال الصناعة من صنع الإنسان الآلي المثالي القادر على إدارة المصانع ورقابتها، فيزيل عن كاهل البشرية عبئا ثقيلا ويوفر لها ما تريده من الإنتاج في أفصل صوره. وبها يتسير صنع الأجهزة القادرة على إرشاد الطائرات وتنظيم حركة المرور في الجو والبر والبحر. ومن الجائز بها أن تذهب إلى محال البيع فتأخذ ما تريد من سلع وتحاسبك على الثمن آلة لا تعرف المغالطة ولكنها تستطيع أن تميز النقود الجيدة من المزيفة!

وعلى هذا المنوال تبشر الأداة الجديدة بأن تتدخل في كثير من الأجهزة التي نستخدمها في حياتنا اليومية، فتحتل مكان صمامات

الإذاعة سواء أكانت صوتية أم ضوئية في التليفزيون. وبها أيضا تستطيع الحصول على أجهزة تحرس دارك من اللصوص، وتغنيك عن القفل والمزلاج. ومن الجائز أيضا أن تزودك بالخدم الآليين ليتولوا كل الأعمال المنزلية من طهو الطعام وترتيب البيت وتنظيفه إلى غير ذلك من الأعمال التي تئن منها ربة البيت، ويحلم الإنسان بتحقيقها طمعا في زيادة راحته ورفاهيته.

سر المادة السوداء :

ولنشرح لك شيئا عن هذه الأداة الجديدة، فإنه يجدر بنا أن نعود إلى الماضي لنعرف شيئا عن أجداد هذه الأداة وكيف ظهرت في عالم الإنسان. وتبدأ قصة أسرتها في عام ١٨٨٣، وفي معمل المخترع المشهور "توماس الفا إديسون" حين وقف أمام مصباحه الكهربائي حائرا يجهل سر مادة سوداء كانت تتساقط على جدرانه الداخلية فلا يعرف كيف يمنعها ليجعل الضوء نقيا.

وفي تجاربه المتعددة لحل هذه المشكلة لصق قطعة معدنية بطرف المصباح من الداخل، وأوصلها بجانب من الفتيل في القاعدة دون أن يكمل الدائرة بتوصيل الفتيل بالقطب الجديد من أعلى، ثم وصل القطب الموجب لبطارية بالمصباح، وهو يقيس مسيل التيار الكهربائي فيه، فكانت دهشة بالغة لأن تيارا كهربائيا ضعيفا كان يسري في المصباح رغم أن دائرته غير متصلة. ولما أوصل المصباح بالقطب السالب لم يسجل

مقياس الكهرباء أي تيار. وأمام هذه الظاهرة الغريبة وقف "أديسون" العظيم حائرا لا يعرف لها من تفسير أو قيمة عملية. واكتفى بأن سجل الظاهرة لعل المستقبل يبرز لها قيمة مفيدة. وهو ما ثبت بعد ٢١ سنة، إذ كانت هذه الظاهرة هي الأساس الذي بنيت عليه الصمامات المفرغة المستخدمة في الإذاعات المختلفة.

الجهل يعمي الأبصار:

وقد كان "أديسون" معذورا في جهله وحيرته، فالجهل يعمي الأبصار عن رؤية وفهم كثير حولنا، فإن الدراسات الذرية ومعرفة طبيعة المادة في حركتها وتركيبها كانت في مهدها في ذلك الجيل، ولما تقدمت العلوم وكشفت المادة عن بعض أسرارها أدركنا سر المادة السوداء، وكيف نستغل الظواهر المختلفة فيما يفيد البشرية.

ومن المعروف الآن أن الحرارة تؤثر على المادة في أشكالها الصلبة والسائلة والغازية، فتزيد من سرعة حركة جزئياتها. والضغط الغازي الذي نشهد في كثير من المخترعات الحديثة ليس في الواقع إلا قذائف من الجزئيات التي زادت حركتها على جدران الخزانات المختلفة. ونقول زادت حركتها لأن عالم السكون لا وجود له إلا في درجة الصفر المطلق، وهو درجة ٢٧٣ تحت الصفر العادي بمقياس سنتجراد. وما تشاهده من سكون في هذا الكتاب أمامك ليس في الواقع إلا سكونا نسبيا، ولكن ارفع درجة حرارته تجد أوراقه تتقوس، ثم تحترق، وتتطاير جزئياتها في الهواء.

وهكذا الحال في المعادن، فإنك إذا رفعت حرارتها إلى درجة الغليان، فإن بعض جزئياتها تتبخر كما يحدث للماء. وتستطيع أن تلمس هذه الظاهرة في المصابيح القديمة التي اعتم داخلها بفعل تبخر بعض مادة فتيلها. وهذه هي نفس الظاهرة التي واجهت أديسون حين أراد صنع مصباحه الكهربائي، فكان التيار يرفع حرارة فتيل مصباحه إلى درجة الغليان، فيتبخر بعضه، ويحدث الاعتام الذي أمكن التغلب عليه بتحسين الصناعة مما لا مجال لمناقشته هنا.

تضبط الإذاعة :

أما المعنى الذي يمكن استنتاجه من تجربة أديسون فهو أن التيار الكهربائي كان يتدفق في المصباح المفرغ في اتجاه واحد، ومن الفتيل إلى القرص. أي أن الجسيمات السالبة الشحنة الكهربائية "الكترون" كانت في حالة غليان على الفتيل المتوهج بفعل الحرارة. وكانت تنجذب إلى القطب طالما هو متصل بمصدر إيجابي الشحنة الكهربائية.

وقد أدرك أهمية هذه الظاهرة العالم البريطاني الطبيعي "امبروز فلمنج" في عام ١٩٠٥ أي بعد ٢١ سنة. وكان يعمل في شركة أديسون للإضاءة في لندن ولديه بعض المصابيح التي استخدمها المخترع الكبير وبها هذا القطب. وفي أول الأمر خيل لفلمنج أن هذه الظاهرة يحتمل أن تكون مفيدة في ضبط الموجات اللاسلكية وعلى هذا الأساس صنع الصمام المعروف باسمه. وفيه كان القطب الثاني عبارة عن رقيقة معدنية تحيط بالفتيل في شبه دائرة.

وبهذا كان صمامه المفرغ يتألف من قطبين أحدهما سالب ويسمى بالمهبط أو الفتيل ليعد السويلبات "الكترون" والثاني موجب ويسمى بالقطب أو القرص. وعندما يوصل هذا الصمام بمصدر كهرباء ترتفع درجة حرارته، وتضطر السويلبات إلى التنقل بين الفتيل والقطب مما يحول التيار الكهربائي المتردد إلى تيار يتدفق في اتجاه واحد وهذه العملية هي التي تؤدي إلى ضبط الاذاعات وتنقيتها في أجهزة الإذاعة.

الصمام السحري :

وجاءت الخطوة الحاسمة في السنة التالية حين كان المهندس الأمريكي "لي دي فورست" يستخدم صمام "فلمنج" في التقاط اشارات اللاسلكي المؤلفة من النقط والشرط، رأى وقتئذ أن يضيف إلى الصمام قطبا ثالثا. واندفع في سلسلة من التجارب قادته إلى استخدام شبكة معدنية توضع بين الفتيل والقطب في الصمام.

وكان مصادفة سعيدة لأن "دي فورست" لم يفكر في تدفق الجسيمات السالبة الشحنة الكهربائية، بل رأى أن تثبيت الشبكة في ذلك المكان يجعلها في موضع هام لكل ما يحدث بين القطب والفتيل وكان يؤمن كسلفه "فلمنج" بأن وجود بعض الغاز في الأنبوبة ضروري.

وعلى أية حال، كان وضع هذه الشبكة بالغ الأهمية، لأنه التقط الأصوات بوضوح أكبر. وظهر بعدئذ أنه من الممكن استخدام عدة أنابيب لتكبير الأصوات عدة مرات. ثم زالت فكرة وجود الغاز في

الصمامات عندما أقبل كثيرون على زيادة تفريغها مما أعطى نتائج أفضل، وثبت أن الصمامات تزداد قوة بالتفريغ.

مأساة الصمام السحري.

على أن صمام "دي فورست" لم يحتل مكانته الممتازة بغير مأساة. وبينما كان المخترع وغيره يسعون إلى ترويجه واستخدامه في الأغراض الصناعية المختلفة اعتقلت الحكومة الأمريكية "دي فورست" وبعض زملائه من شركة الراديو التي كان يعمل بها وانهمتهم بالغش والتحاليل.

وقامت التهمة على أساس أن الشركة لا تملك أية موجودات يعتمد عليها إلا الصمام الذي كان "دي فورست" قد سجله. وقال الاتهام في حملته على "المجرمين" وفي وصف الصمام أنه جهاز غريب يشبه مصباحا متوهجا يطلق عليه اسم سماعة. وقد ثبت أنه كتب في الصحف مقالات وقعها بامضائه، وقال فيها إنه من الممكن – خلال سنوات – نقل الصوت البشري عبر المحيط الأطلنطي بهذا الجهاز وبهذه الادعاءات المغررة الكاذبة باعت الشركة عددا كبيرا من أسهمها.

وكان "دي فورست" فقيرا لا يملك شيئا. فجمع زملاؤه مبلغ ٢٥٠٠ دولار لتوكيل أحد المحامين للدفاع عنه، وكان حسن الحظ، وقضت المحكمة ببراءة "دي فورست"، ولكنها أدانت موظفين آخرين بالشركة.

وأطلق سراح "دي فورست"، وتمكن بعد فترة وجيزة من سداد دينه فكانت أول نصيحة قدمها له أصدقاؤه هي أن ينسى بأنه مخترع،

ويبحث لنفسه عن عمل آخر خشية أن يزج بنفسه في مأساة أخرى. ولكن "دي فورست" لم يستمع إلى هذا النصح وظل مؤمنا بصمامه.

وأخيرا اعترف العالم :

ورغم القيود التي كانت مفروضة على مثل هذه الأجهزة فإن السفن أقبلت على استخدامها لتتلقى أنباء اليابسة وهي في عرض البحر.وكان المفتشون يحاولون ضبطها، ولكن الملاحين كانوا يعرفون كيف يخفونها عن أنظارهم.

وأخيرا توجهت جهوده بالنجاح واعترف العالم بأهمية صمامه، فمنح "دي فورست" مدالية أديسون في عام ١٩٤٧، وأشار كبار المشتغلين بعلوم الكهرباء بالصمام "العديم القيمة"، فقالوا "أنه واحد من أهم الاكتشافات العشرين في العالم كله "، فهو العماد الأساسي لعدة صناعات هامة كالتلغراف والتليفون والسينما والفوتغراف والملاحة والنقل وغيرها من الصناعات التي لم يكن الإنسان يعرقها.

وتبعا لهذه الأهمية البالغة، اتجهت انظار العالم إلى الصمام وأدخلت عليه عدة تحسينات هامة أثبتت أنه من أفيد الأبتكارات للعالم. وفي مجال التحسين نشبت معارك عنيفة بين الباحثين حتى تيسر إحكام تفريغه من الهواء، وصنع أنواع مختلفة الأشكال والأحجام منه فتجد منها ما لا يزيد طوله على ثلاثة سنتيمترات مما يستخدم في صنع السماعات لضعاف السمع، ومنها ما يزيد حجمه على حجم رجل ومنها ما يعتمد

على ثلاثة عناصر في داخله، ومنها ما يستخدم ثمانية. ويقدر عدد ما أنتجته المصانع الأمريكية وحدها من هذه الصمامات المختلفة في أحجامها وأنواعها في عام ١٩٥٠ بنحو ٤٠٠ مليون صمام موزعة على الآف الأنواع والأغراض الصناعية

وتعال نر قليلا من الأشياء النافعة التي أمكن الوصول إليها بهذه الأداة الفذة التي تضخم الصوت الضعيف وتجعله كبيرا وهي أشياء يمكن صنعها بطريقة أفضل بواسطة أداتنا الجديدة "الترانزيستور". ومن الواضح أن أهم وظيفة لهذه الأدوات هو تكبير وتضخيم التيارات التي تنشأ عن إشارات الراديو الناشئة عن التيار الكهربائي المتردد. وهو تيار يمكن الأحتفاظ بحالة تردده بين نقطتين بعدة وسائل إذا ما تيسرت تقويته بطريقة دائمة.

وكانت أفضل طريقة هي ابتكار "صمام التردد" الذي يتغذى بالتيار ويقويه ويجدده، فيجعل إشارات الراديو قوية واضحة.

عيون وآذان:

ويمكن أيضا استخدام الصمامات لتشغيل الأجهزة الكهربائية ووقفها، وبها صنعت أجهزة فتح الأبواب وغلقها كما ابتكرت الأجهزة التي تحذر من سطو اللصوص. وهي تدخل أيضا في صناعة الأجهزة الكاشفة عن الاشعاعات الذرية التي تحصى اشعاعها باحصاء عدد ذبذباتها. وقد توفر جيلان من العلماء والمهندسين "نحو ٤٠ سنة" للإفادة من مميزات

الصمامات، فكان أهمها بالنسبة لنا صمامات التنقية التي تعد القلب الحساس في أجهزة الراديو والتليفزيون والسينما الناطقة وآلات تسجيل الصوت. ومنها أيضا صمامات الذبذبة والنقل والنبض وغيرها، مما أتاح ابتكار القذائف الموجهة، والرادار، والمدافع الكهربائية، وعدد ضخم من الأجهزة المستخدمة في الجيوش سواء أكانت برية، أم بحرية، أم جوية.

والصمامات اليوم من أهم عيون العلم، ومن أقوى وسائله في دراساته وبحوثه، فهي تدخل في صناعة الميكروسكوب الألكتروني الذي يمكنه رؤية "الفيروس" المسبب لكثير من الأمراض الخطرة. ولها أيضا نصيب ملحوظ في البحوث الذرية، لأنها تنظم عمليات الأجهزة المحطمة للذرة وبمعونتها أيضا تمكن العلماء من عمل حسابات ضخمة ما كانوا لينجزوها في أضعاف أعمارهم! ولكن الآلات الحسابية الكهربية أعطتهم نتائجها في دقائق، فيسرت لهم التقدم السريع في إتمام دراساتهم وتقديم مزيد من ابتكاراتهم.

عيوب الصمامات

وبرغم كل هذه الخدمات الجليلة، فإن الصمامات كانت عقبة في سبيل تحقيق كثير من المخترعات والمشروعات، وأخطر عيوبها هو قصر عمرها وحاجتها إلى كثير من الطاقة الكهربائية، ثم ما تفرزه من حرارة. فالصمام المفرغ يشبه مصباح إضاءة عادي ترتفع في داخله درجة حرارة أسلاك معدنية من شأنها أن تحترق عاجلا أو آجلا.

وقد لا تظهر هذه العلة بوضوح في جهاز راديو يعتمد على أربعة أو خمسة صمامات، ولكنها تبرز في جهاز تليفيزيون به ٢٥ أو ٣٥ صماما. ففيه يتضاعف ظهور العلل سبع أو ثماني مرات، ويتحتم عند حدوث أي خلل استدعاء أخصائي لمعرفة الصمام التالف واستبداله.

أما إذا كان تعاملنا مع آلة حاسبة من النوع المتوسط الذي يعمل بمعونة ١٢،٥٠٠ صمام، فإننا نجد هذه الآلة في حاجة دائمة إلى أخصائي يفحص صماماتها كل يوم حتى لا تخطئ، فعلا عن تغييره ١٢٥ صماما من صماماتها في كل شهر أي بمعدل بفوق أربعة صمامات في اليوم الواحد. ويضاف إلى هذا النفقات الباهظة، والوقت الثمين الذي يضيع لتجربة سلامة الصمامات قبيل كل عملية هامة. ومشكلة الحرارة الناشئة من تشغيل مثل هذا العدد الضخم من الصمامات معضلة شديدة التعقيد بسبب تكوين الصمامات، وسرعة تعرضها للتلف. وبرغم كل ما يتخذ من احتياطات التبريد، فإن حرارة بعض هذه الآلات الحاسبة تصل إلى درجة ٢١٠ مئوية أي أكثر من ضعف درجة غليان الماء. وأي سهو وتشغيل لها بعد وصولها إلى هذه الدرجة، يؤدي في الغالب إلى فساد كثير من الصمامات والأدوات المساعدة الأخرى.

عقبات تزول:

وكل هذه العقبات التي تتجمع عند استخدام الصمامات تختفي ولا نجد لها أي أثر إذا ما استخدمنا الأداة الجديدة "الترانزيستور" التي

تؤدي نفس عمل الصمام، ولكنه لا يحتاج إلى أعلى الجسيمات السالبة الشحنة، وطردها من الفتيل، بل أن التيار يتدفق في جسم صلب متبلور.

وهذا يشبه "الكاشف البلور" الذي استخدم في أول أيام الراديو. وكان يصنع من مادة "الجالينا" الشبه الموصلة للتيار الكهربائي. والواقع أن "الترانزيستور" يعد ميلادا جديدا له، ففي أيام الحرب ظهر أن الصمام ذا العنصرين أو القطبين لا يصلح للعمل في الرادار، بل ظهر أن "الكاشف البلوري" أفضل في هذا المجال، مما دفع الخبراء إلى العودة لدراسة المواد الشبه الموصلة للتيار الكهربائي.

ومن خواص هذه المواد أن لا توصل التيار بسهولة كما هي الحال في النحاس، ولكن مقاومتها لتوصيله ليست قوية كما هي الحال في المواد العازلة له مثل الزجاج، فلها خواص تضعها بين النقيضين. ومن هذه المواد الشبه الموصلة للتيار الكهربائي مادة "الجرمانيوم". وهي شبه معدنية، وتستخرج كانتاج فرعي عند تنقية مادة الزنك. ومنها أيضا مادة السليكون إحدى المركبات الإساسية للرمال.

خواص فذة :

وللمواد الشبه الموصلة خواص فذة غريبة، ويعتقد بعض الخبراء أنها سوف تتيح استخدام ضوء الشمس كطاقة لتشغيل المصانع. وقد جرب بعضها فعلا، فأمكن تشغيل التلغراف بطاقة مستمدة من الاشعاعات الذرية الضعيفة التي لا تضر الإنسان حتى لو تناولها بغير أية احتياطات.

وبعض هذه المواد الشبه الموصلة للتيار الكهربائي يطلق عليه "الالكتروني" أو الجسيمات السالبة الشحنة الكهربائية إذا ما تعرض للضوء مما يجعلها أساس صناعة العيون الكهربائية. وبعض آخر يطلق ضوءا إذا ما سلط عليه تيار من هذه السويلبات مما يجعل هذه المواد أساسا جيدا لصناعة صمامات الصور في أجهزة التليفيزيون. وفريق ثالث من المواد الشبه الموصلة يمكن استخدامه في تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية بطريقة مباشرة يستغني فيها عن غلايات الماء ومولدات الكهرباء.

وقد بدأت الدراسة النظامية العلمية الرتيبة للمواد الشبه الموصلة للكهرباء أعقب الحرب، فاحتضنتها مجموعة من العلماء برياسة الدكتور "وليام شوكلي". وكان كل هدفهم زيادة المعلومات البشرية عن خواص تلك المواد الغريبة التي لم يبدلهم أنها ذات أهمية تجارية. ولكن دراساتهم فتحت أمامهم آفاقا غير منتظرة.

البلورة صمام :

ورغم أن هذه المواد توجد في حالة تبلور، فإن تركيبها الذري لم يكن في حالة طبيعية فإن عدد الجسيمات السالبة الشحنة الكهربائية المعروفة باسم "الكترون"، التي تدور حول مركز الذرة، وتعد غلاف نواتها– لم يكن مضبوطا، فأحيانا كان هذا العدد أكثر من اللازم، وأحيانا أخرى كان أقل منه. وفي حالة الكثرة كانت السويلبات الزائدة تسري في جسم البلورة كما لو كانت أنبوبة مفرغة. وفي حالة القلة كانت هذه السويلبات تتنقل في

المراكز الخالية وتعمل جاهدة لسد الثغرات في غلاف الذرة. وكان من أهم الدراسات والاكتشافات معرفتهم أن تدفق السويلبات وتنقل الثغرات في البلورات يمكن السيطرة عليه في الحالتين بواسطة تيار يسري في الفواصل بين البلورات الغنية بسويلباتها وبين الأخرى الفقيرة فيها. وهذا يشبه إلى حد بعيد ما يحدث في الصمامات المفرغة.

تكبر ١٠٠ مرة:

وقد اكتشف هذه الظاهرة الفذة الدكتور "جون برادين" وتعاون مع زميله الدكتور "ولتر برانيان" فأمكن ابتكار "الترانزيستور" الذي يعد أهم أداة في العصر الكهربائي. وهو يتألف من كيس اسطواني معدني بسيط في حجم الحمصة، وبداخله سلكان في رفع الشعر، ومستقران على قطعة صغيرة من "الجرمانيوم" المثبتة على رقيقة معدنية. وفي هذه الأداة الصغيرة إذا مرت إحدى الإشارات في أحد السلكين فإنها تخرج من الآخر مكبرة مائة مرة.

ومن البديهي أن كثيرا من التعديلات والتحسينات أدخلت على هذه الأداة. ومنها ما ابتكره الدكتور "شوكلي" في عام ١٩٥١. وفيها كان "الترانزيستور" قضيبا من "الجرمانيوم" طوله عشر بوصة. ويحفظ في كيس من اللدائن لا يزيد حجمه على نصف حمصة.

توفير الوقت والمال:

وبهذه الأداة البسيطة الصغيرة الحجم تخلصنا من كثير من العقبات

التي صادفتنا عند إستخدام الصمامات، فأن السويلبات الهامة تقبع في هذه الأداة سائبة، ولا تحتاج إلى حرارة لتؤدي عملها. ومن ثم فإن "الترانزيستور" يبدأ عمله بمجرد انطلاق التيار الكهربائي فيه مما يوفر علينا فترة الأنتظار التي كانت ضرورية لتسخين الصمامات.

وقد لا تحس بأهمية فترة الأنتظار عند سماعك للراديو، ولكن هذه الأهمية تبرز، وتحتل مكانة ممتازة في التليفونات البعيدة المدى للسفن التي يتحتم – خشية الطوارئ – أن تكون مستعدة في كل وقت لتلقي الإشارات المختلفة، مما يحتم تشغيل الصمامات طول الوقت، وبالتالي تغييرها بعد فترات قصيرة. ومع أننا لم نجرب طول حياة "الترانزيستور" عمليا، فأن الخبراء يقدرون له حياة عملية تزيد على نصف قرن من الزمان.

ويعتقد الخبراء أن استخدام "الترانزيستور" وزيادة العلم بخواصه واستغلالها سيعفينا من استخدام كثير من الأدوات الكهربائية المستخدمة في الأجهزة الحساسة مما يجعلها بسيطة، ويوفر كثيرا من ثمنها، ونفقات استغلالها، وسرعة تعرضها للتلف، فضلا عن تخلصها من كثير من التعقيدات الحالية في بنيتها.

وتتغلغل الصمامات الآن في كثير من الأجهزة الكهربائية، ولا يمكن الاستغناء عنها، ولكن هذا راجع إلى جودة دراستنا للصمامات، وما أدخلنا عليها من تحسينات في مدة ٤٠ سنة، وإذا ما انقضت الفترة نفسها على "الترانزيستون"، وعرفنا مزيدا من خواصه، وعرفنا كيف

نستغلها، فإنه لن يكون من الغريب أن تختفي الصمامات، وتصير "مودة قديمة"، وتحتل مكانها إراتنا الجديدة باحتمالاتها الواسعة.

عصر الكهرباء لا الذرة :

وبهذه الأداة الصغيرة يرى خبراء الكهرباء أن العصر القادم ليس عصر الذرة، بل هو عصر الكهرباء، لأن هذه الأداة ستتغلغل نحو كل شئ في المصنع والبيت وفي الشارع. وبمعونتها سيظفر الإنسان بمزيد من أوقات الفراغ والراحة ليمضيها في التأمل والاستجمام، لأن استخدام "الترانزيستور" سوف يؤدي بتحسين الآلات لتعمل كثيرا من الواجبات التي يتحتم أن يقوم بها الإنسان. ومن الأجهزة التي عرفها كثير من المصريين سماعات الأذن فبفضل "الترانزيستور" أنكمش ذلك الجهاز فصار في حجم علبة كبريت أو قلم كما أمكن وضعه في أطار "شمبر" نظارة. وبعد أن كان الجهاز يستهلك طاقة بطاريتين تعملان في وقت واحد، فأنه "بالترانزيستور" يعمل ببطارية واحدة تعيش مدة أطول.

الفهرس